



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων

**Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
«Τεχνοοικονομική Διοίκηση Ψηφιακών Συστημάτων»**

Διπλωματική Εργασία:

**«Η μετάβαση στην ψηφιακή τηλεόραση, Ψηφιακό μέρισμα και
Ψηφιακή Οικονομία»**

Κοτοπούλη Χ. Αθηνά

Πειραιάς 2011

Περίληψη

Η παρούσα διπλωματική εργασία περιλαμβάνει μια τεχνοοικονομική μελέτη για τη μετάβαση της επίγειας αναλογικής τηλεόρασης σε ψηφιακή στον Ελλαδικό χώρο. Αρχικά περιγράφονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά της επίγειας ψηφιακής τηλεόρασης. Στη συνέχεια, γίνεται ανάλυση των παραμέτρων που επηρεάζουν τη διαδικασία της μετάβασης σε χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, όπου η επίγεια ψηφιακή τηλεόραση ευρυεκπομπής (DVB-T) έχει ήδη εφαρμοστεί. Χαρακτηριστικά όπως το ρυθμιστικό πλαίσιο, η διείσδυση, η κάλυψη, οι στρατηγικές ανάπτυξης, και οι προοπτικές εξέλιξης του DVB-T αποτελούν τις κυριότερες παραμέτρους που αναπτύσσονται. Ακολούθως, εξετάζεται το πώς θα γίνει η ψηφιακή μετάβαση στην Ελλάδα, το υπάρχον ρυθμιστικό πλαίσιο καθώς και το ποια είναι η κατάσταση σήμερα όσον αφορά τη διείσδυση της ψηφιακής τηλεόρασης. Στη συνέχεια γίνεται ανάλυση του ψηφιακού μέρισματος, των χρήσεων του και των βημάτων που πρέπει να ακολουθηθούν στην Ευρώπη για την μετάβασή του σε κοινωνικά και οικονομικά οφέλη. Τέλος γίνεται αναφορά στις μελλοντικές εξελίξεις της ψηφιακής τηλεόρασης και αποτιμάται τεχνοοικονομικά η ψηφιακή μετάβαση ως προς τις βασικές παραμέτρους που αφορούν στον πάροχο, στον τηλεθεατή και στο ευρύτερο κοινωνικό σύνολο.

Λέξεις κλειδιά: Ψηφιακή τηλεόραση, ψηφιακή μετάβαση, κατάργηση αναλογικής τηλεόρασης, Ευρωπαϊκή μετάβαση, ψηφιακό μέρισμα, αποτίμηση φάσματος.

Ευχαριστίες

Κατά αρχάς, οφείλω να ευχαριστήσω τον επιβλέποντά καθηγητή της παρούσας διπλωματικής εργασίας, κ. Κανέλλο Λεωνίδα, ο οποίος με εμπιστεύθηκε από την αρχή και με υποστήριξε σε όλη τη διάρκεια της πτυχιακής εργασίας μου σε οποιαδήποτε δυσκολία έχω συναντήσει, κάτι που με ώθησε να προχωρήσω και να προσπαθώ να γίνωμαι όλο και καλύτερη. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου για την αδιάκοπη και ανιδιοτελή υποστήριξη και αγάπη της όλα αυτά τα χρόνια σε ότι και αν κάνω και ιδιαίτερα σε όλη τη διάρκεια εκπόνησης της πτυχιακής μου εργασίας.

Στοιχεία Συγγραφέως

Η Αθηνά Κοτοπούλη γεννήθηκε το 1986 στην Θεσσαλονίκη. Αποφοίτησε το 2008 από τμήμα Οικονομικής Επιστήμης του Πανεπιστημίου Πειραιά. Το 2009 έγινε δεκτή στο μεταπτυχιακό πρόγραμμα με τίτλο «Τεχνοοικονομική διοίκηση και ασφάλεια ψηφιακών συστημάτων» του Πανεπιστημίου Πειραιά. Τον Οκτώβριο του 2008 και για ένα έτος εργάστηκε ως Σύμβουλος Πωλήσεων στον Οργανισμό Τηλεπικοινωνιών Ελλάδος (ΟΤΕ). Κύρια αρμοδιότητα της ήταν η προώθηση των προϊόντων του ΟΤΕ. Από το Νοέμβριο του 2009 μέχρι και σήμερα εργάζεται στην εταιρεία Benefit Software η οποία ασχολείται με την ανάπτυξη εφαρμογών λογισμικού για ναυτιλιακές εταιρείες. Η κύρια αρμοδιότητα της είναι αυτή της συμβούλου στα προϊόντα της εταιρείας και κυρίως στο λογιστικό λογισμικό της.

Περιεχόμενα	
Στοιχεία Συγγραφέως.....	3
Κατάλογος σχημάτων	7
1. Εισαγωγή.....	8
2. Τεχνικά χαρακτηριστικά επίγειας ψηφιακής τηλεόρασης.....	10
2.1 Ψηφιοποίηση τηλεοπτικού σήματος	10
2.2 Συμπύεση τηλεοπτικού σήματος.....	12
2.3 MPEG πρότυπα	14
2.3.1 Το πρότυπο MPEG-2.....	15
2.3.2 MPEG-4.....	17
2.4 Πολυπλεξία	18
2.5 Διαμόρφωση	19
2.6 Πρότυπο DVB.....	21
2.6.1 DVB-T.....	23
2.6.1.1 Λήψη DVB-T.....	25
2.6.1.2 Διάρθρωση δικτύου (MFN, SFN).....	26
3.1 Παράγοντες που επηρεάζουν τη διείσδυση του DTT.	31
3.2 Χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος εκπομπής και η επιρροή τους στην ανάπτυξη του DTT	31
3.3 Μέτρα στρατηγικής που εισηγήθηκαν για να υποστηρίξουν τη διείσδυση του DTT.....	32
3.4 Ρόλος των επίγειων εμπορικών σταθμών	32
3.5 Ρόλος των Ρυθμιστικών φορέων στην ψηφιακή μεταστροφή	35
3.5.1 ITU- Διεθνής Ένωση Τηλεπικοινωνιών.....	36
3.5.1.1 ITU- Ρόλος και τομείς	36
3.5.2 CEPT-Ευρωπαϊκή Ένωση Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων	38
3.5.3 RSPG-Ομάδα Πολιτικής Ραδιοφάσματος.....	39
3.6 Εφαρμογή DTT στις χώρες της ΕΕ. Παρούσα κατάσταση	40
4. ΜΕΤΑΒΑΣΗ ΣΤΗΝ ΕΠΙΓΕΙΑ ΨΗΦΙΑΚΗ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	46
4.1 Υπάρχουσα κατάσταση στην Ελλάδα	47
4.2 Ρυθμιστικές Αρχές στην Ελλάδα	51
4.2.1 ΕΕΤΤ-Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων.....	51
4.2.1.1 Συνοπτικές αρμοδιότητες	52
4.2.1.1.1 Εποπτεία φάσματος ραδιοσυχνοτήτων	53
4.2.2.1 Ε.Σ.Ρ. και Ψηφιακή Μετάβαση.....	55
4.2.3 Επιτροπή Ανταγωνισμού.....	56
4.2.3.1 Βασικές ρυθμίσεις των Ν.703/777 και Ν.3592/2007.....	56
4.2.3.2 Συνεργασία της ΕΕΤΤ με την Επιτροπή Ανταγωνισμού	57

4.2.4 Ρυθμιστικό Πλαίσιο στην Ελλάδα	57
4.2.5 Νόμος 3431/2006 και Αδειοδότηση.....	58
4.2.6 Διαχείριση Φάσματος Ραδιοσυχνοτήτων	59
4.2.7 Ν. 3592/2007 Συγκέντρωση και αδειοδότηση Επιχειρήσεων Μέσων Ενημέρωσης και άλλες διατάξεις.....	60
4.2.7.1 Αδειοδότηση ιδιωτικών τηλεοπτικών σταθμών	60
4.2.7.2 Αρρυθμίες του Ν.3592/2007.....	63
4.2.8 Κ.Υ.Α Αριθμ. 21161/2008.....	65
4.2.8.1 Τεχνικά χαρακτηριστικά και περιορισμοί εκπομπής ψηφιακού σήματος.....	66
4.3 Τεχνική μελέτη για τη ψηφιακή τηλεόραση στην Ελλάδα.	67
4.3.1 Το ελληνικό πλάνο της διάσκεψης GE06.....	68
4.3.2 Χάρτης Συχνοτήτων ψηφιακής τηλεόρασης.....	71
4.3.3 Συντονισμός με γειτονικές χώρες.....	73
4.4 Πάροχος δικτύου και πάροχος περιεχομένου.	73
4.5 Σημερινή κατάσταση στην Ελλάδα.....	75
5. Οικονομική αποτίμηση φάσματος- ψηφιακό μέρισμα	76
5.1 Οικονομική αποτίμηση φάσματος.....	76
5.2 Ψηφιακό μερίσμα	80
5.2.1 Χρήσεις του ψηφιακού μερίσματος.....	81
5.2.2 Ευρωπαϊκές και Διεθνείς Αποφάσεις για το ψηφιακό μέρισμα	83
5.2.3 Μετάπλαση του ψηφιακού μερίσματος σε οικονομικά και κοινωνικά οφέλη.....	86
5.2.3.1 Προκαταρκτικά βήματα σε επίπεδο κοινοτικής πολιτικής.	87
5.2.3.1.1 Αρχικά Βήματα.....	87
5.2.3.1.2 Τεχνική προπαρασκευή υπό την αιγίδα της CEPT.....	87
5.2.3.1.3 Μελέτη της Επιτροπής επί κοινωνικοοικονομικών πτυχών.....	87
5.2.3.1.4 Εκτεταμένες διαβουλεύσεις.....	88
5.2.3.1.5 Κοινοτικός χάρτης πορείας ως πρακτικός οδηγός	88
5.2.3.1.6 Πλήρης κατάργηση της αναλογικής τηλεόρασης έως το 2012	88
5.2.3.1.7 Αναγκαιότητα κοινής θέσης της ΕΕ με στόχο την αποτελεσματικότερο διασυνοριακό συντονισμό με μη κοινοτικές χώρες.....	88
5.2.3.1.8 Επίτευξη ανοίγματος της υποζώνης των 790-862 MHz σε κοινοτική κλίμακα για υπηρεσίες ηλεκτρονικών επικοινωνιών	89
5.3 Ψηφιακό μέρισμα στην Ελλάδα	90
5.3.1 Απελευθέρωση ψηφιακού μερίσματος στην Ελλάδα.....	92
6. Οι μελλοντικές εξελίξεις της ψηφιακής TV.....	94
6.1 Εισαγωγή.....	94

6.2	DVB-T2.....	97
6.2.1	Πλεονεκτήματα που προτύπου DVB-T2	97
6.3	Η διαδικτυακή τηλεόραση (IPTV)	98
6.4	Διαδραστικές υπηρεσίες	99
7.	Τεχνοοικονομική αποτίμηση της ψηφιακής μεταβάσης.....	100
	Επίλογος	104
	Παράρτημα Α.....	106
	Βιβλιογραφία	118

Κατάλογος Σχημάτων

Εικόνα 1 Μέθοδοι Συμπίεσης Σημάτων.....	13
Εικόνα 2 Κυριότερα βήματα συμπίεσης δεδομένων	13
Εικόνα 3 Πολυπλεξία - Αποπολυπλεξία.....	18
Εικόνα 4 Ρυθμοί μετάδοσης δεδομένων (Mbps).....	25
Εικόνα 5 Δίκτυα πολλαπλών συχνοτήτων (MFN)	27
Εικόνα 6 Παράδειγμα SFN.....	28
Εικόνα 7 Αναμενόμενες ημερομηνίες οριστικής μετάβασης.....	35
Εικόνα 8 Χώρες που έχουν ξεκινήσει DTT υπηρεσία.....	41
Εικόνα 9 Δυνατότητες της αγοράς του DTT στις ευρωπαϊκές χώρες.....	49
Εικόνα 10 Δομή του ΕΣΔΕΦ	54
Εικόνα 11 Χάρτης των 34 allotments του ελληνικού πλάνου κάλυψης.....	69
Εικόνα 12 Κατανομή συχνοτήτων στα ελληνικά allotments.....	70
Εικόνα 13 Κέντρα εκπομπής για το SNF 1 και SFN 2 για την ΕΠΨΕ 3:Ανατολική Μακεδονία και Θράκη.....	72
Εικόνα 14 Η Ευρύτερη Περιοχή Ψηφιακής Εξυπηρέτησης της Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης.....	73
Εικόνα 15 Καταλληλότητα του Φάσματος από το ψηφιακό μέρισμα για διάφορες εφαρμογές.....	82
Εικόνα 16 Στρατηγική που εφαρμόζουν οι ευρωπαϊκές χώρες απέναντι στην απελευθέρωση της περιοχής 790-862 MHz του φάσματος	83
Εικόνα 17 Αριθμός αναγκαίων ψηφιακών καναλιών και κενός χώρος που απομένει σε κάθε ΕΠΨΕ, θεωρώντας ότι τα κανάλια 61-69, 57-58 και 28-32 έχουν απελευθερωθεί πλήρως από το ψηφιακό πλάνο	93
Εικόνα 18 Αριθμός αναγκαίων ψηφιακών καναλιών και κενός χώρος που απομένει σε κάθε ΕΠΨΕ, θεωρώντας ότι τα κανάλια 61-69, 57-58 και 30-32 έχουν απελευθερωθεί πλήρως από το ψηφιακό πλάνο	93
Εικόνα 19 Ένα σενάριο χρησιμοποίησης του DVB σε οικίες	96

1. Εισαγωγή

Η αναλογική τηλεόραση, χρησιμοποιεί τα συστήματα τηλεόρασης PAL, SECAM και NTSC και εκπέμπεται επίγεια ή δορυφορικά. Σε όλη την υδρόγειο, τα τρία συστήματα PAL, SECAM και NTSC, χρησιμοποιούνται για να μεταφέρουν το τηλεοπτικό σήμα, από τους αναμεταδότες, στις τηλεοπτικές οθόνες των τηλεθεατών. Παρότι αποτελούν υλοποίηση της δεκαετίας του '50 και δημιουργήθηκαν για να μεταφέρουν την πληροφορία του χρώματος στις έγχρωμες τηλεοράσεις, που ακολούθως κατέκλυσαν την αγορά, παρέχουν και απόλυτη συμβατότητα με τους ασπρόμαυρους τηλεοπτικούς δέκτες. Κοινώς, μια εκπομπή που χρησιμοποιεί ένα από τα τρία τηλεοπτικά standards, μπορεί να αναπαραχθεί και από μία ασπρόμαυρη συσκευή.

Τα παραπάνω συστήματα λειτουργούσαν σε συχνότητα πεδίου 50 και 60 Hz, ενώ η πληροφορία του σήματος (εικόνα και ήχος) μεταφερόταν με κυματοειδή μορφή. Η εκπομπή αναλογικού τηλεοπτικού σήματος η οποία είναι η βάση της σχεδίασης των σημερινών δικτύων δεν μπορεί πλέον να αντεπεξέλθει στις σύγχρονες απαιτήσεις των παραγωγών τηλεοπτικών προγραμμάτων. Η εκπομπή του σήματος με ψηφιακό τρόπο θα δώσει την ευκαιρία για χρήση νέων υπηρεσιών που μέχρι τώρα η εφαρμογή τους ήταν δύσκολη. Ο τελικός στόχος της EBU είναι η μετάδοση τηλεοπτικού σήματος αποκλειστικά με ψηφιακό τρόπο και η οριστική κατάργηση της αναλογικής εκπομπής. Είναι φανερό ότι αυτό το βήμα της τεχνολογίας θα είναι μία σύνθετη διαδικασία κατά τη διάρκεια της οποίας θα εμφανιστούν πολλά, και μερικές φορές απρόβλεπτα, εμπόδια.

Η σημερινή τηλεοπτική κατάσταση στο χώρο της EBU (Ευρώπη, Β. Αφρική και αρκετές χώρες της Μ. Ανατολής) καθορίζεται από το Σχέδιο της Στοκχόλμης του 1961 (ST61).

Το πλάνο αυτό σχεδιάστηκε αρχικά για 3 ή 4 δίκτυα πανεθνικής κάλυψης, και τροποποιήθηκε αρκετά με την πάροδο των ετών ώστε να συμπεριλάβει τα όλο και περισσότερα δίκτυα πανεθνικής κάλυψης που εμφανίστηκαν σε κάθε χώρα, καθώς και τα ακόμα περισσότερα δίκτυα τοπικής εμβέλειας.

Μέχρι τα μέσα της δεκαετίας του '90, ολόκληρη η Ευρώπη άρχισε να ενδιαφέρεται για τη ψηφιακή τηλεόραση. Για αυτό το λόγο η Ευρωπαϊκή διάσκεψη ταχυδρομικών και τηλεπικοινωνιών των υπηρεσιών (CEPT) συγκάλεσε τη

διάσκεψη του «Τσέστερ 97» για να συμφωνήσει τα μέσα με τα οποία η ψηφιακή τηλεόραση θα μπορούσε να παρεμβληθεί στο σχέδιο συχνότητας ST61.

Η εισαγωγή της ψηφιακής τηλεόρασης προς το τέλος της δεκαετίας του '90 και στις αρχές του 21ου αιώνα οδήγησε την ΙΤΥ (Διεθνής Ένωση Τηλεπικοινωνιών) να καλέσει την Περιφερειακή διάσκεψη ραδιοεπικοινωνίας για να καταργήσει το σχέδιο ST61 και να θέσει ένα νέο σχέδιο για την ψηφιακή ραδιοφωνική αναμετάδοση.

Το Δεκέμβριο του 2005 η ΕΕ αποφάσισε να διακόψει όλες τις αναλογικές τηλεοπτικές μεταδόσεις μέχρι το έτος 2012 και να μεταστρέψει όλη την επίγεια τηλεοπτική μετάδοση σε ψηφιακή (όλες οι χώρες της ΕΕ έχουν συμφωνήσει σχετικά με τη χρησιμοποίηση DVB-T). Είναι φανερό ότι το αναπόφευκτο αυτό βήμα της τεχνολογίας θα είναι μία σύνθετη διαδικασία. [22, 23]

2. Τεχνικά χαρακτηριστικά επίγειας ψηφιακής τηλεόρασης

2.1 Ψηφιοποίηση τηλεοπτικού σήματος

Για να μετατρέψουμε τα αναλογικά σήματα, όπως είναι τα σήματα ήχου ή τα οπτικά σήματα, σε ψηφιακά, θα πρέπει να ακολουθηθεί μία διαδικασία η οποία περιλαμβάνει τρία στάδια :

- ❖ δειγματοληψία
- ❖ κβαντοποίηση
- ❖ κωδικοποίηση

Κατά το στάδιο της δειγματοληψίας χρησιμοποιούμε ένα κύκλωμα από το οποίο παράγονται παλμοί σε περιοδικά χρονικά διαστήματα, το εύρος των οποίων είναι ανάλογο προς το εύρος του αρχικού σήματος κατά την στιγμή της δειγματοληψίας. Οι παλμοί μεταφέρουν την πληροφορία σε αναλογική μορφή και το εύρος των παλμών συνεχώς μεταβάλλεται. Αν μεταφερθεί μια σειρά παλμών σε μεγάλη απόσταση και υποστούν παραμορφώσεις δε θα ήταν δυνατό να ανακτήσουμε το αρχικό σήμα. Για να αποφευχθεί το πρόβλημα αυτό χρησιμοποιείται μία διαφορετική διαδικασία με την οποία μετατρέπονται οι παλμοί της διαμορφώσεως εύρους σε ομάδες παλμών ίσου εύρους, δηλαδή σε ψηφισμένη (bit stream). Στην περίπτωση αυτή η συσκευή λήψεως θα πρέπει να γνωρίζει αν το ψηφίο (bit) είναι 0 ή 1. Αναγνωρίζει συνεπώς ο δέκτης την ύπαρξη ή την απουσία παλμών και όχι του μεγέθους του. Η απαιτούμενη συχνότητα δειγματοληψίας για την ελάχιστη ικανοποιητική αναπαραγωγή είναι τουλάχιστον διπλάσια της μέγιστης συχνότητας που περιέχει το φάσμα του αναλογικού μας σήματος. Η απαίτηση αυτή είναι γνωστή και σαν κριτήριο του Nyquist.

Στην παλμοκωδική διαμόρφωση το εύρος του παλμού μπορεί να πάρει άπειρες τιμές, από μηδέν ως μέγιστη. Για να εκπέμψει μια πεπερασμένη ομάδα παλμών ίσου εύρους θα πρέπει να τεμαχιστεί το σήμα εισόδου. Θα πρέπει δηλαδή να περάσει στο δεύτερο στάδιο, αυτό της κβαντοποίησης (από τον λατινικό όρο quantize). Στα συστήματα που εφαρμόζονται σήμερα στην πράξη χρησιμοποιούνται συνήθως 256 υποδιαιρέσεις του σήματος.

Μετά τον τεμαχισμό του σήματος και τη λήψη των δειγμάτων σε ορισμένες χρονικές στιγμές ακολουθεί το τρίτο στάδιο αυτό της κωδικοποίησης. Αν το εύρος

των παλμών κωδικοποιηθεί με δυαδικούς αριθμούς, για την προαναφερόμενη δειγματοληψία των 256 υποδιαιρέσεων του σήματος θα χρειασθούν 8 ψηφία για κάθε δείγμα.

Από τη δεκαετία του 1980 καθιερώθηκε ως διεθνές πρότυπο ψηφιοποίησης των σημάτων των συμβατικών συστημάτων τηλεόρασης η αναφορά 601"4 της ITU. Στο πρότυπο αυτό, που είναι γνωστό ως πρότυπο 4:2:2, καθιερώνεται η χρήση παλμοκωδικής διαμόρφωσης (pulse code modulation PCM) με συχνότητα δειγματοληψίας 13,5 MHz και τεμαχισμό του σήματος σε $2^8 = 256$ επίπεδα. Για την κωδικοποίηση του εύρους του σήματος απαιτούνται 8 δυαδικά ψηφία. Η συχνότητα δειγματοληψίας των 2 σημάτων χρωμοδιαφοράς είναι 6,75 MHz και η ονομασία του προτύπου αυτού ακριβώς οφείλεται στη σχέση της συχνότητας δειγματοληψίας των σημάτων χρωμοδιαφοράς με τη συχνότητα δειγματοληψίας του οπτικού σήματος.

Η μετάδοση, όμως, των ψηφιοποιημένων οπτικών σημάτων με ταχύτητες της τάξεως των 250 Mbit/s από τα τηλεπικοινωνιακά μέσα (επίγεια εκπομπή, ασύρματα δίκτυα ή καλωδιακοί άξονες) με τις συνηθισμένες μεθόδους διαμορφώσεως απαιτεί εύρος συχνοτήτων της τάξεως των 125MHz και βέβαια η απαίτηση αυτή είναι απαγορευτική, αν ληφθεί υπόψη ότι το αναλογικό τηλεοπτικό κανάλι δεν ξεπερνά τα 7MHz. Θα πρέπει, ακόμα, να τονιστεί ότι στο πρότυπο 4:2:2 η κωδικοποίηση των πληροφοριών χρώματος γίνεται με τη μέθοδο της κωδικοποίησεως με συνιστώσες (component coding) στην οποία το σήμα φωτεινότητας (Y) και τα σήματα χρωμοδιαφοράς (CR και CB) κωδικοποιούνται και εκπέμπονται με ξεχωριστές ροές. Με τον τρόπο αυτόν εξουδετερώνονται τα προβλήματα που υπάρχουν στην αναλογική τηλεόραση από την ενδοδιαμόρφωση των σημάτων χρωμοδιαφοράς στο σήμα φωτεινότητας.

Η διεθνής καθιέρωση του προτύπου ψηφιοποίησεως του οπτικού σήματος 4:2:2 έχει τεράστια σημασία γιατί μειώνει τις διαφορές των τριών αναλογικών συστημάτων σε μια μόνο, τη συχνότητα πεδίου και τον αριθμό γραμμών ανά εικόνα. Με τον τρόπο αυτόν απλοποιείται η ανταλλαγή τηλεοπτικών και λοιπών προγραμμάτων σε παγκόσμια κλίμακα.

2.2 Συμπίεση τηλεοπτικού σήματος

Το ψηφιοποιημένο οπτικό σήμα του πρότυπου 4:2:2 απαιτεί ένα ρυθμό μετάδοσης περίπου 250 Mbit/s. Η άμεση εκπομπή αυτού του σήματος θα απαιτούσε ένα εύρος συχνοτήτων μεγαλύτερο από 100MHz. Το τεράστιο αυτό εύρος συχνοτήτων δεν είναι δυνατόν αλλά και οικονομικά εφικτό να διατεθεί. Χρειάζεται λοιπόν να γίνει μείωση της ποσότητας των δεδομένων που θα εκπεμφθούν. Η μείωση αυτή ονομάζεται συμπίεση δεδομένων (data compression).

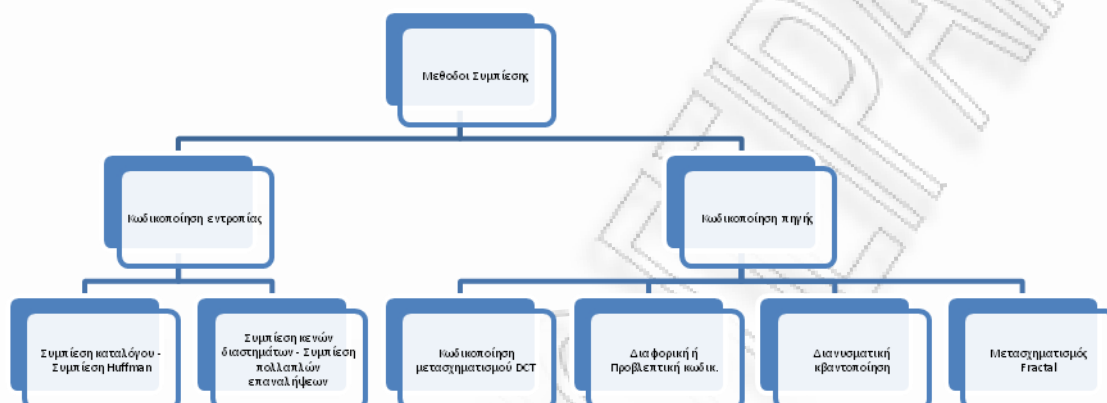
Λόγος συμπίεσης (compression ratio) ονομάζεται ο λόγος που προκύπτει αν διαιρέσουμε την ποσότητα των δεδομένων πριν τη συμπίεση με αυτήν μετά τη συμπίεση.

Οι τεχνικές συμπίεσης ταξινομούνται σε δύο μεγάλες κατηγορίες.

- Τις αντιστρεπτές (χωρίς απώλεια δεδομένων) και
- Τις μη αντιστρεπτές (με απώλεια δεδομένων).

Οι αντιστρεπτές περιορίζουν τον όγκο των δεδομένων προσωρινά, για παράδειγμα κατά την εκπομπή του σήματος. Στο δέκτη το αρχικό σήμα μπορεί να ανακτηθεί με απόλυτη ακρίβεια, όπως ήταν, δηλαδή, τα αρχικά δεδομένα πριν τη συμπίεση.

Οι μη αντιστρεπτές τεχνικές συμπίεσης χαρακτηρίζονται από το γεγονός ότι περιορίζουν μόνιμα τον όγκο δεδομένων. Στο δέκτη, για παράδειγμα, δεν υπάρχει η δυνατότητα το σήμα να ανακτηθεί με πλήρη ακρίβεια. Το πλεονέκτημα, όμως, αυτών των τεχνικών είναι ότι μπορούμε να πετύχουμε μεγάλους λόγους συμπίεσης. Οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για τη συμπίεση του ψηφιακού σήματος μπορούν να ταξινομηθούν σε δύο μεγάλες κατηγορίες, ανάλογα με την κωδικοποίηση που γίνεται. Υπάρχουν λοιπόν η κωδικοποίηση εντροπίας και η κωδικοποίηση πηγής. Κάθε μια από αυτές περιλαμβάνει κάποιες επιμέρους τεχνικές.



Εικόνα 1 Μέθοδοι Συμπίεσης Σημάτων

Για την κατανόηση των τεχνικών κωδικοποίησης ορίζονται τα παρακάτω βήματα, δείχνοντας μια τυπική ακολουθία από λειτουργίες που διεξάγεται κατά την συμπίεση εικόνων, βίντεο και ήχου.



Εικόνα 2 Κυριότερα βήματα συμπίεσης δεδομένων

Το στάδιο της προετοιμασίας περιλαμβάνει μετατροπή από αναλογική σε ψηφιακή εικόνα και παράγει μια κατάλληλη ψηφιακή αναπαράσταση της πληροφορίας. Μια εικόνα διαιρείται σε blocks των 8x8 pixels και αναπαριστάται από ένα σταθερό αριθμό bits/pixel.

Η κωδικοποίηση εντροπίας είναι συνήθως το τελευταίο βήμα. Αυτό συμπιέζει μια ακολουθιακή ψηφιακή ροή δεδομένων χωρίς απώλειες. Η κωδικοποίηση και η κβαντοποίηση μπορούν να επαναληφθούν πολλές φορές σε αναδρομικές ανακυκλώσεις όπως στην περίπτωση της προσαρμοστικής, διαφορικής, παλμοκωδικής διαμόρφωσης (Adaptive Differential Pulse Code Modulation) ή (ADPCM). Το παραπάνω σχήμα, μας δείχνει τη διαδικασία που ακολουθείται για την συμπίεση εικόνας. Η ίδια διαδικασία εφαρμόζεται για την συμπίεση video και ήχου. Η αποσυμπίεση είναι η αντίστροφη διαδικασία της συμπίεσης.

Οι κωδικοποιητές και οι αποκωδικοποιητές μπορούν να εφαρμοστούν με ποικίλους τρόπους. Στις συμμετρικές εφαρμογές, όπως, είναι για παράδειγμα οι εφαρμογές διαλόγου έχουμε περίπου το ίδιο κόστος στην κωδικοποίηση και την αποκωδικοποίηση. Στην περίπτωση ασύμμετρων τεχνικών η διαδικασία αποκωδικοποίησης είναι λιγότερο δαπανηρή από την διαδικασία κωδικοποίησης.

2.3 MPEG πρότυπα

Τα πλεονεκτήματα από την ύπαρξη τυποποίησης των δεδομένων στη συμπίεση και αποθήκευση των ψηφιοποιημένων και λοιπών πληροφοριών είναι προφανή, τόσο για τους κατασκευαστές των συσκευών, όσο και για τους θεατές. Για τη δημιουργία αυτής της τυποποίησης το 1988 συστήθηκε η κοινή τεχνική επιτροπή του διεθνούς οργανισμού τυποποίησης και της διεθνούς ηλεκτροτεχνικής επιτροπής, που είναι γνωστή ως MPEG (Moving Picture Expert Group). Η επίσημη ονομασία του Moving Picture Experts Group είναι το πρότυπο ISO / IEC JTC1/SC29 WG11. Η μέθοδος MPEG (Moving Pictures Experts Group) χρησιμοποιείται για την συμπίεση κινούμενης εικόνας ή βίντεο. Η επιτροπή πραγματοποίησε την πρώτη συνάντησή της στην Οτάβα του Καναδά, τον Μάιο του 1988, με πρώτο αντικειμενικό σκοπό να οριστούν αλγόριθμοι κωδικοποίησης του οπτικού σήματος για ψηφιακή αποθήκευση σε CD-ROM. Ο συντονιστής της επιτροπής MPEG είναι ο Leonardo Chiariglione γνωστός σαν ο «πατέρας» του MPEG. Η επιτροπή πραγματοποιεί 3 - 4 συναντήσεις το χρόνο σε διάφορες πόλεις του κόσμου όπου συζητούνται οι εξελίξεις της ερευνητικής δουλειάς που έχει γίνει ενδιάμεσα, θέτονται στόχοι και προθεσμίες και διατυπώνονται οι προδιαγραφές πάνω στις οποίες οι εταιρίες θα αναπτύξουν τα προϊόντα.

Το πρότυπο που προέκυψε από τις εργασίες της επιτροπής ονομάστηκε MPEG-1. Οι εφαρμογές του MPEG-1 περιορίζονται σε μορφές οπτικού σήματος

χωρίς αλληλοδιαδοχή πεδίων και υποστηρίζει ρυθμούς μέχρι 1,5 Mbit/s. Το 1990 η ίδια επιτροπή άρχισε να εργάζεται για ένα άλλο πρότυπο το οποίο θα υποστήριζε ρυθμούς από 2 ως 10 Mbit/s και θα είχε τη δυνατότητα κωδικοποίησης οπτικού σήματος με αλληλοδιαδοχή πεδίων. Το 1994 δημοσιεύτηκε το νέο πρότυπο το οποίο ονομάστηκε MPEG-2 και έγινε διεθνές πρότυπο το 1995. Το πρότυπο MPEG-2, το οποίο σήμερα υποστηρίζει ρυθμούς μέχρι 30 Mbit/s, έτυχε γενικής αποδοχής και αποτελεί τη βάση πάνω στην οποία στηρίζονται όλες οι προσπάθειες για τη δημιουργία συστημάτων ψηφιακής τηλεόρασης. Ένας ακόμη σημαντικός παράγοντας για την επιτυχία του MPEG-2 είναι η ικανότητα του να κωδικοποιεί την πληροφορία με μεταβλητό ρυθμό δεδομένων (VBR -Variable Bit Rate).

Το πρότυπο MPEG αποτελείται από τρία μέρη:

- Το σύστημα.

Περιλαμβάνει πληροφορίες σχετικά με το συγχρονισμό, ελέγχει τη ροή του σήματος για να μην παρατηρείται έλλειψη ή πλεονασμός δεδομένων, παρέχει πληροφορίες για σημεία αναφοράς που διευκολύνουν την τυχαία προσπέλαση (random access) και τέλος περιέχει πληροφορίες για το διαχωρισμό του video από το audio και την συγχρονισμένη απεικόνισή τους.

- Την εικόνα και τον ήχο.

Περιέχει κωδικοποιημένη την εικόνα και τον ήχο αντίστοιχα. Η κωδικοποίηση αυτών των επιπέδων μπορεί να έχει γίνει ταυτόχρονα ή ξεχωριστά. Σε κάθε περίπτωση, τα δεδομένα των τριών επιπέδων συνενώνονται σε ένα ενιαίο σήμα (bit-stream) μέσω μιας διαδικασίας που ονομάζεται πολυπλεξία (multiplexing). Η αντίστροφη διαδικασία ονομάζεται demultiplexing. Μερικά συστήματα κάνουν την πολυπλεξία σε πραγματικό χρόνο (real time) και άλλα όχι.

2.3.1 Το πρότυπο MPEG-2

Η επιτυχία του προτύπου MPEG 1 οδήγησε στη δημιουργία του επόμενου προτύπου, MPEG 2, το οποίο προσπάθησε να φέρει μια πιο γενική περιγραφή των μεθόδων κωδικοποίησης εικόνας και ήχου, με περισσότερες επιλογές διαβάθμισης της ποιότητας, το οποίο θα στόχευε κυρίως σε εφαρμογές μεσαίας και υψηλής ποιότητας (συμπεριλαμβανομένης και της τηλεόρασης υψηλής πιστότητας HDTV). Το MPEG-2 μπορεί να προσφέρει αναλύσεις των 740x480 και 1280x720 pixel με 60 fps και με ποιότητα ήχου όμοια αυτής των CD. Το MPEG-2 χρησιμοποιείται στα

DVD-ROM. Το πρότυπο αυτό προέκυψε από τη συνεργασία της ομάδας του MPEG με τους ειδικούς στην κωδικοποίηση της ITU-T και σε ένα μεγάλο βαθμό τα μέρη του, που αναφέρονται ως Συστήματα, Video και Εικόνα, στηρίζονται στα αντίστοιχα του MPEG 1.

- Μέρος 1 – Συστήματα : Αναφέρεται στις ίδιες προδιαγραφές με αυτές του MPEG 1, αλλά παράλληλα παρέχει και υποστήριξη σε κάποια επιπλέον στοιχεία. Αρχικά, λαμβάνει υπόψη περιβάλλοντα επιρρεπή σε σφάλματα, όπως τα δίκτυα εκπομπής. Επίσης συμπεριλαμβάνει προδιαγραφές για επεξεργασία των media και με hardware εκτός από software. Τέλος, υποστηρίζει την μεταφορά σε περιβάλλοντα ATM (Asynchronous Transfer Mode).

- Μέρος 2 – Video : Ορίζει τις προδιαγραφές για ένα γενικό format κωδικοποίησης video (και την αντίστοιχη διαδικασία αποκωδικοποίησης) σε αναλύσεις και ποιότητα μέχρι και HDTV. Η βασική αρχιτεκτονική του αλγόριθμου κωδικοποίησης παραμένει η ίδια με αυτή του προτύπου MPEG- 1, αλλά έχει προστεθεί η δυνατότητα για format video τύπου interlaced, καθώς και για format με βαθμωτή πολυπλοκότητα και ποιότητα. Για να είναι όσο το δυνατό πιο γενικό στην περιγραφή του, το πρότυπο καθορίζει ένα μεγάλο αριθμό εργαλείων που μπορούν να εφαρμοστούν κατά την κωδικοποίηση ανάλογα με την εφαρμογή. Για αυτό το λόγο, ο αλγόριθμος MPEG-2 επιτρέπει τέσσερα διαφορετικά επίπεδα αναλύσεων (levels) και έξι διαφορετικά προφίλ (profiles), που αφορούν τη δειγματοληψία και τη δομή των frames σε κάθε Group of Pictures (GOP). Τα profiles είναι υποκατηγορίες εργαλείων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατά περίπτωση ανάλογα με την εφαρμογή. Στη συνέχεια για κάθε profile ορίζονται κάποια levels, τα οποία συνιστούν ένα ελάχιστο όριο στις απαιτήσεις για μνήμη και υπολογιστική ισχύ που θα πρέπει να έχει ο κάθε συμβατός αποκωδικοποιητής. Ο κάθε κατασκευαστής επομένως μπορεί να διαλέξει όποιο συνδυασμό θέλει για το σύστημά του (από ποιότητα VCR, μέχρι full HDTV) είτε αυτό λέγεται broadcast, είτε λήψη, είτε εγγραφή, είτε οτιδήποτε έχει σχέση με βίντεο. Επιπλέον το MPEG-2 παρέχει αυτό που ονομάζεται forward compatibility, δηλαδή ένα video κωδικοποιημένο κατά MPEG-1 μπορεί να αναπαραχθεί σε έναν αποκωδικοποιητή MPEG-2, αλλά το αντίστροφο μπορεί να συμβεί μόνο για ορισμένα profiles.

- Μέρος 3 – Audio : Σε αυτό το μέρος προδιαγράφονται οι απαιτήσεις για το format κωδικοποίησης του ήχου. Το συγκεκριμένο μέρος παρέχει συμβατότητα πλήρη με το αντίστοιχο του MPEG-1 (forward and backward compatibility), ενώ

δεν υπάρχουν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στα δύο πρότυπα. Η σημαντικότερη ίσως διαφορά είναι, ότι πλέον υποστηρίζεται ο πολυκαναλικός ήχος.

2.3.2 MPEG-4

Ενώ τα προηγούμενα δύο πρότυπα του MPEG ακολουθούν μια διαδικασία απεικόνισης και επεξεργασίας ανάλογη με αυτή που έχει τις ρίζες της στην αναλογική τηλεόραση, το πρότυπο MPEG-4 κάνει ένα βήμα μπροστά στην αντιμετώπιση και γενικότερη επεξεργασία του οπτικό-ακουστικού περιεχομένου. Τα προηγούμενα δύο μοντέλα χρησιμοποιούν το λεγόμενο frame-based model, δηλαδή αντιμετωπίζουν το video σαν μια αλληλουχία εικόνων (frames) ενώ το MPEG-4 εισάγει την έννοια του object-based model. Στο object-based model μια οπτικό-ακουστική σκηνή θεωρείται ότι αποτελείται από τη σύνθεση και την αλληλεπίδραση διαφόρων στοιχείων (οπτικά ή ηχητικά), τα οποία ονομάζονται objects (αντικείμενα). Το πρότυπο αυτό δημιουργήθηκε μέσα από την ανάγκη των χρηστών του διαδικτύου για ένα αυξημένο βαθμό αλληλεπίδρασης με την πληροφορία που λαμβάνουν, όχι μόνο στο βαθμό του κειμένου και των γραφικών, αλλά και στην κινούμενη εικόνα και τον ήχο. Με βάση αυτές τις ανάγκες το object based model προσφέρει τους μηχανισμούς για την ανεξάρτητη κωδικοποίηση της μορφής, της συμπεριφοράς και των αλληλεπιδράσεων του κάθε object που απαρτίζει μια οπτικό-ακουστική σκηνή, καθώς και δυνατότητες για διαμόρφωση του περιεχομένου ως προς το επίπεδο της λεπτομέρειας που ο τελικός χρήστης επιθυμεί να λάβει. Ανάμεσα στα κύρια πλεονεκτήματα του προτύπου MPEG-4 συγκαταλέγονται τα εξής :

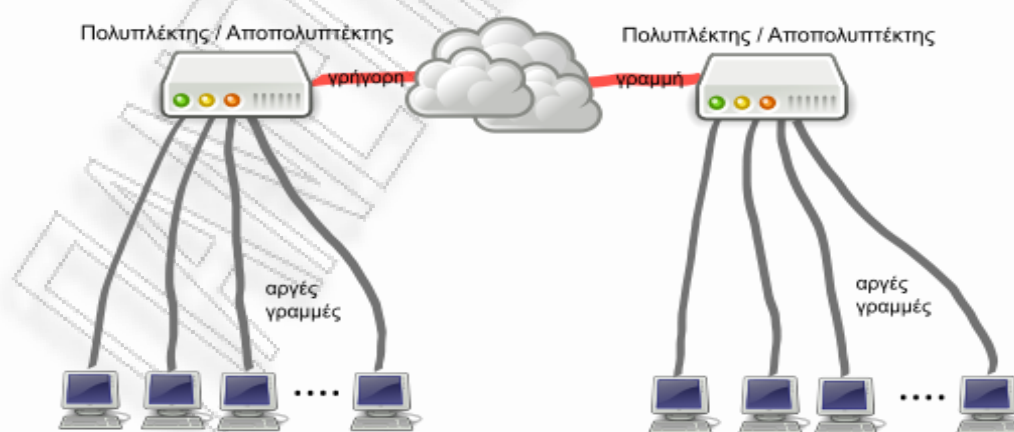
- Υβριδική συνθετική και φυσική κωδικοποίηση : Στο περιβάλλον του MPEG-4 τα ηχητικά ή οπτικά objects μπορεί να είναι οποιασδήποτε προέλευσης, για παράδειγμα, φυσικά, τεχνητά, κείμενο, γραφικά, video βασισμένο σε frame-based model, μουσική, φωνή, 3D μοντέλα, 2D μοντέλα και άλλα.
- Χρήση βασισμένη στο περιεχόμενο : Επειδή από τη φύση του μοντέλου, το κάθε object κωδικοποιείται ξεχωριστά, του δίνεται η δυνατότητα να έχει ξεχωριστές ιδιότητες, να μπορεί να χρησιμοποιηθεί αυτούσιο σε περισσότερες από μία σκηνές, να αλληλεπιδράσει με άλλα objects της σκηνής και να τροποποιήσει ανάλογα τις ιδιότητές του.
- Κωδικοποίηση βασισμένη στο περιεχόμενο : Αφού τα διάφορα objects κωδικοποιούνται αυτόνομα, τότε για την κωδικοποίηση του καθενός μπορούν να χρησιμοποιηθούν διαφορετικά εργαλεία, κάτι που τελικά

αυξάνει την αποτελεσματικότητα και την ευελιξία του προτύπου. Για παράδειγμα, objects βασισμένα στο κείμενο μπορούν να κωδικοποιηθούν με εργαλεία κωδικοποίησης κειμένου, ενώ objects που περιγράφουν 3D μοντέλα με τα ανάλογα εργαλεία.

- Καθολική Χρήση : Με την αυξημένη χρήση και εξάπλωση ασύρματων και κινητών τερματικών, με διαφορές στις δυνατότητες αναπαραγωγής περιεχομένου, το πρότυπο αυτό παρέχει την ευελιξία και την προσαρμοστικότητα, έτσι ώστε το ίδιο περιεχόμενο να είναι δυνατό να αναπαραχθεί με διαφορετικό επίπεδο λεπτομέρειας, σε διάφορα τερματικά, παρέχοντας στο καθένα την απαιτούμενη ποιότητα για την εκάστοτε χρήση.

2.4 Πολυπλεξία

Πολυπλεξία λέγεται η μέθοδος που επιτρέπει σε ψηφιακά δεδομένα και αναλογικά σήματα από διαφορετικές πηγές, τα οποία, για παράδειγμα, εκφράζουν διαφορετικές δικτυακές συνδέσεις, να διέλθουν μέσα από το ίδιο φυσικό μέσο (ένα καλώδιο στην ενσύρματη επικοινωνία ή ο ελεύθερος χώρος στην ασύρματη επικοινωνία). Με αυτόν τον τρόπο κάποιος πόρος, ο οποίος είναι σπάνιος, διαμοιράζεται σε πολλαπλούς χρήστες. Η πολυπλεξία διαιρεί τη χωρητικότητα του τηλεπικοινωνιακού καναλιού σε λογικά κανάλια, ένα για κάθε μεταδιδόμενο πακέτο δεδομένων ή για κάθε σήμα αντίστοιχα, τα οποία διέρχονται συνδυασμένα από το κανάλι. Η αντίστροφη διαδικασία εκτελείται από τον κάθε παραλήπτη, για να απομονωθεί το ζητούμενο πακέτο ή σήμα, και ονομάζεται αποπολυπλεξία.



Εικόνα 3 Πολυπλεξία - Αποπολυπλεξία

Οι πιο σημαντικές τεχνικές πολυπλεξίας είναι οι ακόλουθες:

- 1) Πολυπλεξία διαίρεσης συχνότητας

Η πολυπλεξία διαίρεσης συχνότητας (frequency-domain-multiplexing FDM) είναι τεχνολογία για την μετάδοση αναλογικών σημάτων. Το εύρος ζώνης του επικοινωνιακού καναλιού διαιρείται σε ζώνες συχνοτήτων που ονομάζονται κανάλια. Η μετάδοση των σημάτων γίνεται ταυτόχρονα στα κανάλια που έχουν καθοριστεί. Παράδειγμα πολυπλεξίας διαίρεσης συχνότητας είναι η μετάδοση τηλεοπτικών και ραδιοφωνικών σημάτων. Ο κάθε ραδιοφωνικός/τηλεοπτικός σταθμός έχει καθορισμένο εύρος ζώνης (συχνότητα σταθμού) που μπορεί να εκπέμψει. Όλοι οι σταθμοί εκπέμπουν παράλληλα αλλά περιορίζουν τις εκπομπές τους στις ζώνες συχνοτήτων που έχουν καθοριστεί (συχνότητες σταθμών). Το μέσο μετάδοσης είναι η ατμόσφαιρα και η εκπομπή γίνεται με ηλεκτρομαγνητικά κύματα. Η τηλεόραση/ραδιόφωνο είναι ένας αποπολυπλέκτης, στον οποίο επιλέγοντας τη συχνότητα του σταθμού επιλέγουμε την αποπολύπλεξη της ζώνης συχνότητας στην οποία εκπέμπει ο σταθμός.

2) Πολυπλεξία διαίρεσης χρόνου

Η πολυπλεξία διαίρεσης χρόνου (time-domain-multiplexing) είναι τεχνολογία ψηφιακής μετάδοσης σημάτων και χρησιμοποιείται κυρίως στην επικοινωνία ηλεκτρολογικών υπολογιστών. Ο χρόνος διαιρείται σε χρονοθυρίδες (timeslots) και η μεταφορά των σημάτων γίνεται κυκλικά. Για να σταλούν αναλογικά σήματα με την πολυπλεξία διαίρεσης χρόνου, γίνεται δειγματοληψία των σημάτων και αποστέλλονται κυκλικά τα δείγματα (δεν χρησιμοποιείται συχνά αυτή η μέθοδος). Με αυτόν το τρόπο δεδομένα διαφορετικών πηγών πολυπλέκονται χρονικά και μεταδίδονται στην ίδια γραμμή (μέσο μετάδοσης). Όταν η πολυπλεξία διαίρεσης χρόνου εφαρμόζεται στην ψηφιακή μετάδοση κάθε κανάλι/γραμμή μπορεί για ελάχιστο χρόνο (χρονοθυρίδα) να χρησιμοποιήσει όλο το εύρος ζώνης του μέσου μετάδοσης. Η εναλλαγή μετάδοσης γίνεται με γοργό ρυθμό και επειδή το μέσο μετάδοσης είναι γρηγορότερο από τα κανάλια/γραμμές έχουμε την ψευδαίσθηση ότι έχουμε ταυτόχρονη μετάδοση.

2.5 Διαμόρφωση

Διαμόρφωση ονομάζεται η διαδικασία μεταβολής ενός περιοδικού σήματος με στόχο την κωδικοποίηση σε αυτό ενός σήματος χαμηλής συχνότητας, το οποίο μεταφέρει κωδικοποιημένη πληροφορία. Το σήμα τότε καλείται φέρον και συνήθως είναι σήμα απλής συχνότητας (για παράδειγμα, μία ημιτονοειδής κυματομορφή). Η διαμόρφωση απαιτείται για να μπορέσει να διέλθει ένα σήμα από κάποιο τηλεπικοινωνιακό κανάλι, το εύρος ζώνης του οποίου δεν επικαλύπτεται με το εύρος ζώνης του σήματος. Στο άλλο άκρο της επικοινωνίας, στον παραλήπτη,

λαμβάνει χώρα η ανάστροφη διαδικασία προκειμένου να ανακτηθεί το αρχικό σήμα, η αποδιαμόρφωση.

Η διαδικασία της εσωτερικής διεμπλοκής παράγει μια ακολουθία από bits ήδη οργανωμένη σε σύμβολα QAM. Τα δυνατά σχήματα διαμόρφωσης τα οποία μπορούν να αξιοποιηθούν με βάση τις προδιαγραφές του προτύπου DVB-T είναι: QPSK (2 bits/symbol), 16QAM(4 bits/symbol) και 64QAM (6 bits/symbol).

Τα σύμβολα ομαδοποιούνται και μεταδίδονται ταυτόχρονα με τη χρήση πολυπλεξίας OFDM. Κάθε σύμβολο OFDM αποτελείται από ένα σύνολο $N=6817$ ("8k mode") ή 1705 ("2k mode") φερόντων και μεταδίδεται με διάρκεια $TS=896\mu\text{sec}$ και $TS=224\mu\text{sec}$ αντίστοιχα. Το κάθε σύμβολο OFDM αποτελείται από δύο μέρη: ένα ωφέλιμο τμήμα με διάρκεια TU και ένα διάστημα φρούρησης (guard interval), με διάρκεια Δ . 68 διαδοχικά σύμβολα OFDM αποτελούν ένα πλαίσιο OFDM (OFDM frame), ενώ τέσσερα διαδοχικά πλαίσια αποτελούν ένα υπερ-πλαίσιο (OFDM super-frame). Μέσα σε κάθε σύμβολο OFDM, οι πληροφορίες που μεταφέρονται από τα φέροντα μπορεί να είναι δεδομένα ,πληροφορίες αναφοράς και γενικώς δεδομένα χρήσιμα για την καλή λειτουργία του δέκτη.

2.6 Πρότυπο DVB

Η ομάδα έργου DVB (Digital Video Broadcasting) ιδρύθηκε το 1993 και σε αυτή συμμετέχουν περισσότεροι από 270 κρατικοί και ιδιωτικοί φορείς που δραστηριοποιούνται στον τομέα της εκπομπής τηλεοπτικών προγραμμάτων

(διανομείς υπηρεσιών ευρείας εκπομπής, παροχείς δικτυακών υπηρεσιών, εταιρείες ανάπτυξης λογισμικού, κ.α.).

Ο σκοπός ίδρυσης του DVB ήταν η ανάπτυξη ενός ευρωπαϊκού προτύπου για την ευρεία διανομή ψηφιακών πολυμέσων και η καθιέρωση του μέσω του ευρωπαϊκού οργανισμού ETSI. Το πρότυπο DVB καθορίζει ποιοτικά κριτήρια για το εκπεμπόμενο τηλεοπτικό σήμα, κάποιες τεχνικές παραμέτρους πομποδεκτών, ώστε αυτοί να πληρούν αυτά τα ποιοτικά κριτήρια καθώς και προδιαγραφές συμβατότητας των πομπών, ενώ τα λεπτομερή τεχνικά χαρακτηριστικά των δεκτών καθορίζονται από τους κατασκευαστές.

Ο αρχικός στόχος που έθεσε η ομάδα του DVB ήταν η προτυποποίηση ενός συστήματος που να εξασφαλίζει:

- Μετάδοση τηλεοπτικής εικόνας υψηλής ευκρίνειας (HDTV)
- Μετάδοση τηλεοπτικής εικόνας τυπικής ευκρίνειας (SDTV) σε διαύλους στενής ζώνης.
- Λήψη τηλεοπτικού προγράμματος από φορητούς, χαμηλού κόστους δέκτες.
- Λήψη τηλεοπτικού προγράμματος από δέκτες τοποθετημένους σε οχήματα, ακόμα κι αν αυτά κινούνται με υψηλή ταχύτητα.
- Σταθερή ποιότητα υπηρεσίας σε μία καλά ορισμένη περιοχή κάλυψης.
- Δυνατότητα διανομής του περιεχομένου από υφιστάμενα τηλεπικοινωνιακά δίκτυα.

Στην πορεία, το DVB μετεξελίχθηκε σε ένα ολοκληρωμένο πρότυπο για την ευρεία εκπομπή ψηφιακού περιεχομένου. Συγκεκριμένα, από τα τέλη της δεκαετίας του 1990, οι νέοι στόχοι που έθεσε το DVB ήταν:

- Ο πολλαπλασιασμός των τηλεοπτικών προγραμμάτων που θα μπορούν να μεταδοθούν, στο ίδιο εύρος συχνοτήτων που διατίθεται για εκπομπή ενός προγράμματος αναλογικής τηλεόρασης.
- Η υποστήριξη εκπομπής ραδιοφωνικού προγράμματος.
- Η υποστήριξη δυνατότητας μεταφοράς δεδομένων (για ενημέρωση, ψυχαγωγία κτλ.).

- Η δυνατότητα μεταβαλλόμενης ποιότητας ήχου και εικόνας.
- Υποστήριξη συνδρομητικών υπηρεσιών.
- Υποστήριξη διαδραστικών υπηρεσιών.
- Πρόσβαση στο διαδίκτυο μέσω της τηλεοπτικής συσκευής.

Το έτος 2000, ο στόχος του DVB επαναπροσδιορίστηκε, ώστε πλέον να αποσκοπεί στην ανάπτυξη ενός δικτύου παροχής ψηφιακού περιεχομένου, που να συνδυάζει τη σταθερότητα και τη λειτουργικότητα ενός δικτύου ευρείας εκπομπής με την καινοτομία και την ποικιλία εφαρμογών του διαδικτύου.

Το πρόγραμμα DVB περιλαμβάνει για την ψηφιακή τηλεόραση τα εξής επιμέρους συστήματα:

- DVB-S (Digital Video Broadcasting – Satellite): Η έκδοση πρώτης γενιάς του ψηφιακού δορυφορικού συστήματος. Εφαρμόζεται στην μετάδοση και λήψη ψηφιακού τηλεοπτικού σήματος μέσω δορυφόρων, χρησιμοποιεί την συμπίεση MPEG-2 και ο απαιτούμενος εξοπλισμός περιλαμβάνει: LNB, κάτοπτρο και ψηφιακό δορυφορικό δέκτη.
- DVB-S2: Είναι η προδιαγραφή για την έκδοση δεύτερης γενιάς του ψηφιακού δορυφορικού συστήματος DVB.
- DVB-C (Digital Video Broadcasting – Cable): Εφαρμόζεται σε επίγειες ενσύρματες μετάδοσης ψηφιακών τηλεοπτικών προγραμμάτων. Το εύρος συχνοτήτων περιορίζεται στα 8MHz αλλά το εύρος δεδομένων παραμένει στα 38Mbit/s. Λόγω της απαίτησης ενσύρματου δικτύου η μετάδοση ψηφιακού τηλεοπτικού σήματος μέσω του πρότυπου DVB-C είναι αδύνατη σήμερα στην Ελλάδα.
- DVB-T (Digital Video Broadcasting – Terrestrial): Χρησιμοποιείται για την μετάδοση επίγειων ψηφιακών σημάτων. Οριστικοποιήθηκε το 1997 και χρησιμοποιεί της μπάντες των VHF και UHF. Το εύρος ανά κανάλι είναι 8MHz και το εύρος δεδομένων στα 38Mbit/s.
- DVB-H (Digital Video Broadcasting – Handheld): Ένα εύκαμπο και ισχυρό, ψηφιακό επίγειο σύστημα που έχει πρόσφατα αναπτυχθεί. Το σύστημα προορίζεται να είναι αποδεκτό στους φορητούς δέκτες. Αποτελεί προέκταση του επίγειου DVB-T προτύπου, το οποίο χρησιμοποιεί τα επίγεια ψηφιακά δίκτυα εκπομπής. [20,21]

2.6.1 DVB-T

Το πρότυπο DVB-T ορίζει τις προδιαγραφές για την επίγεια μετάδοση ψηφιακού τηλεοπτικού σήματος. Αναπτύχθηκε, από το DVB Forum και εγκρίθηκε ως πανευρωπαϊκό πρότυπο το 1997. Το πρώτο επίγειο ψηφιακό πρόγραμμα ξεκίνησε στην Αγγλία μετά από έναν χρόνο. Αργότερα, συστήματα DVB-T χρησιμοποιήθηκαν στην Ευρωπαϊκή Ένωση, τη Ρωσία, την Ανατολική Ευρώπη, την Ινδία, την Σιγκαπούρη και την Αυστραλία.

Το DVB-T είναι το πιο πολύπλοκο απ' όλα τα συστήματα ψηφιακής τηλεόρασης και παρακάτω αναφέρονται μερικά από τα χαρακτηριστικά του.

- Σχεδιάστηκε ώστε να χρησιμοποιεί τα ίδια κανάλια με τη συμβατική τηλεόραση UHF των 8 MHz και να εξασφαλίζει το μέγιστο δυνατό ρυθμό μίας ψηφιακής ροής που μπορεί να φθάσει μέχρι 20 Mbit/s. Το σύστημα είναι δυνατόν να προσαρμοσθεί ώστε να χρησιμοποιεί και τηλεοπτικά κανάλια των 7 MHz και των 6 MHz.
- Αντί για single carrier διαμόρφωση, ο διαμορφωτής DVB-T χρησιμοποιεί σχήμα OFDM, το οποίο διευκολύνει πολύ τη λήψη δεδομένων ευρείας ζώνης και από κινητούς χρήστες.
- Το πρότυπο DVB-T συνδυάζει το OFDM με σύνθετες τεχνικές κωδικοποίησης, εισάγοντας την τεχνολογία του κωδικοποιημένου OFDM (Coded OFDM-COFDM). Συνδυάζοντας κωδικοποίηση και διεμπλοκή δύο επιπέδων, η διαδικασία διαμόρφωσης καθιστά το σήμα ιδιαίτερα ανθεκτικό σε πολυδιαδρομική διάδοση και παρεμβολές.
- Το σύστημα έχει την ικανότητα λειτουργίας σε μονοσυχνотικό δίκτυο (SNF, Single Frequency Network). Στην περίπτωση αυτή οι γειτονικοί πομποί θα πρέπει να εκπέμπουν απολύτως τα ίδια δεδομένα. Τέτοια δίκτυα ονομάζονται Single Frequency Networks (SFN) και μπορούν να αυξήσουν την συνολική χωρητικότητα του δικτύου σε ολόκληρη την γεωγραφική επικράτεια μέχρι και 45 φορές, καθώς εξαλείφεται η ανάγκη να υπάρχουν ελεύθερα κανάλια σε ορισμένες περιοχές για να αποφεύγονται παρεμβολές με γειτονικούς πομπούς.
- Το εκπεμπόμενο σήμα είναι οργανωμένο σε πλαίσια. Κάθε πλαίσιο έχει διάρκεια TF και αποτελείται από 68 σύμβολα OFDM. Τέσσερα πλαίσια απαρτίζουν ένα υπερπλαίσιο. Κάθε σύμβολο συνίσταται από ένα σετ των K

= 6817 φερόντων στη μέθοδο των 8K και από $K = 1705$ φέροντα στη μέθοδο των 2K και μεταδίδεται με διάρκεια TS. Αποτελείται από δύο μέρη: ένα χρήσιμο μέρος με διάρκεια TU και ένα διάστημα φύλαξης με διάρκεια $TG=20\mu s$.

- Στο DVB-T, οι πάροχοι μπορούν να επιλέξουν ανάμεσα σε διάφορα σχήματα διαμόρφωσης, έχοντας πάντα την επιλογή να μειώσουν το ρυθμό εκπομπής bit με όφελος την πιο εύκολη λήψη του σήματος σε πιο απομακρυσμένους ή κινητούς χρήστες. Οι παράμετροι του σήματος είναι το διάστημα φύλαξης (guard interval), ο ρυθμός κωδικοποίησης (coding rate) και η διαμόρφωση που χρησιμοποιείται. Ανάλογα με τη διαμόρφωση προκύπτει και ένας αντίστοιχος ρυθμός μετάδοσης σε Mbps.

Η επιλογή ανάμεσα στα τρία είδη διαμορφώσεων (QPSK, 16 QAM, 64 QAM) γίνεται με βάση τα εξής χαρακτηριστικά για το καθένα:

- QPSK: Προσφέρει μεγάλη ανθεκτικότητα από πλευράς παρεμβολών ωστόσο προσφέρει μικρές τιμές ρυθμών μετάδοσης (οι ρυθμοί μετάδοσης που επιτυγχάνονται κυμαίνονται από 5Mbps – 10Mbps).
- 16 QAM: Σχετική ανεκτικότητα απέναντι στις παρεμβολές με ικανοποιητικές τιμές απόδοσης εύρους ζώνης (οι ρυθμοί μετάδοσης που επιτυγχάνονται κυμαίνονται από 10Mbps – 21Mbps).
- 64 QAM: Προσφέρει τη μεγαλύτερη τιμή απόδοσης εύρους ζώνης ωστόσο δεν παρουσιάζει καμία ανοχή στις παρεμβολές (οι ρυθμοί μετάδοσης που επιτυγχάνονται κυμαίνονται από 14Mbps – 31Mbps). [17 , 19]

Available bitrates (Mbit/s) for a DVB-T system in 8 MHz channels					
Modulation	Coding rate	Guard interval			
		1/4	1/8	1/16	1/32
QPSK	1/2	4.976	5.529	5.855	6.032
	2/3	6.635	7.373	7.806	8.043
	3/4	7.465	8.294	8.782	9.048
	5/6	8.294	9.216	9.758	10.053
	7/8	8.709	9.676	10.246	10.556
16-QAM	1/2	9.953	11.059	11.709	12.064
	2/3	13.271	14.745	15.612	16.086
	3/4	14.929	16.588	17.564	18.096
	5/6	16.588	18.431	19.516	20.107
	7/8	17.418	19.353	20.491	21.112
64-QAM	1/2	14.929	16.588	17.564	18.096
	2/3	19.906	22.118	23.419	24.128
	3/4	22.394	24.882	26.346	27.144
	5/6	24.882	27.647	29.273	30.160
	7/8	26.126	29.029	30.737	31.668

Εικόνα 4 Ρυθμοί μετάδοσης δεδομένων (Mbps)

2.6.1.1 Λήψη DVB-T

Υπάρχουν 3 διαφορετικοί τύποι λήψης του σήματος DVB-T :

- Σταθερή
- Φορητή
- Κινητή

Και στις τρεις περιπτώσεις λήψης ο θόρυβος του δέκτη υπολογίζεται στα 7dB. Για μια δεδομένη κατάσταση κάλυψης η λήψη μπορεί να βελτιωθεί με τους εξής τρόπους:

- Να βρεθεί καλύτερη θέση για την κεραία λήψης.
- Να χρησιμοποιηθεί μια (περισσότερο) κατευθυντική κεραία με υψηλότερο κέρδος.

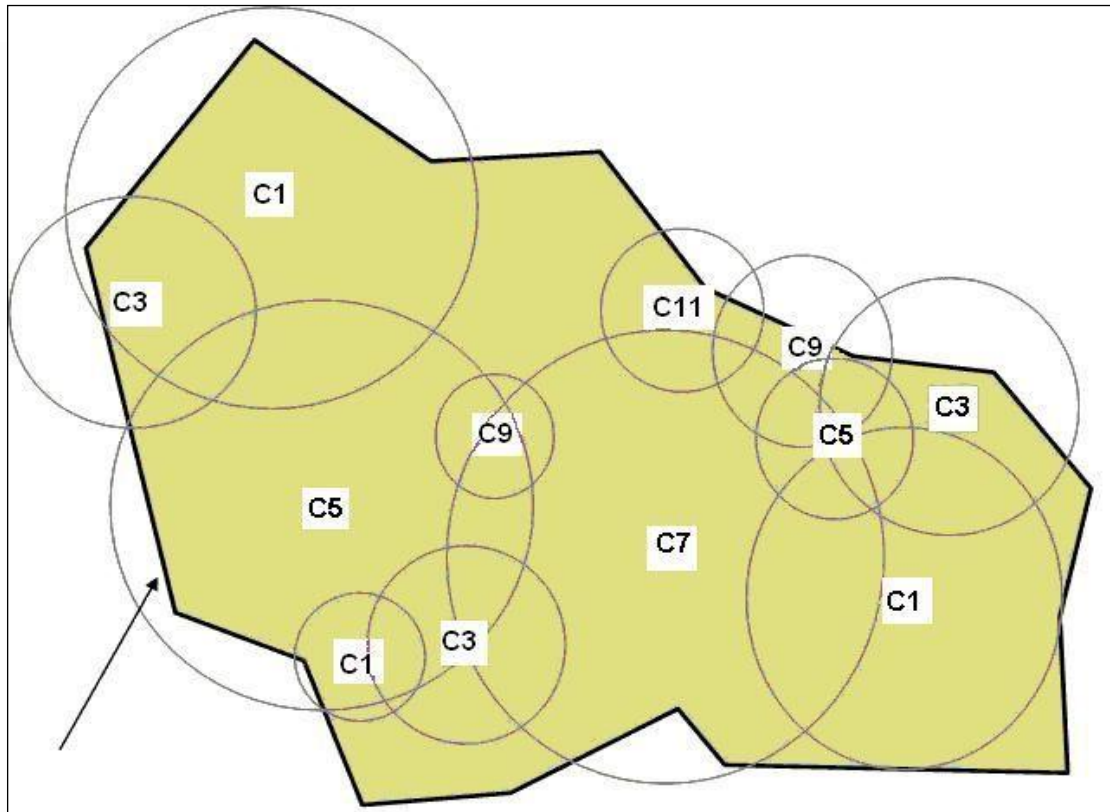
- Να χρησιμοποιηθεί στην κεραία ένας μικρού θορύβου ενισχυτής (κυρίως στην περίπτωση της σταθερής λήψης).
- Στην περίπτωση της κινητής ή φορητής λήψης είναι εφικτό να χρησιμοποιηθεί η τεχνολογία των λεγόμενων «έξυπνων» κεραιών.
[1], [2], [3].

2.6.1.2 Διάρθρωση δικτύου (MFN, SFN).

Το DVB-T υποστηρίζει δύο τύπους δικτύου εκπομπής, τους MFN και SFN. Τα δίκτυα MFN (Multi Frequency Network), επιτρέπουν την εκπομπή ίδιων ή διαφορετικών προγραμμάτων ανά εκπομπή και σε διαφορετικές συχνότητες. Τα δίκτυα SFN (Single Frequency Network), επιτρέπουν κατακεκομμένη εκπομπή του ίδιου προγράμματος από πολλούς πομπούς που λειτουργούν στην ίδια συχνότητα.

MFN

Είναι δίκτυο ευρεκεκομπής του οποίου οι πομποί λειτουργούν σε διαφορετικές συχνότητες. Η επαναχρησιμοποίηση συχνοτήτων είναι δυνατή για συγκεκριμένη απόσταση κατά περίπτωση, ενώ έχει ίδια φιλοσοφία δικτύου με την υπάρχουσα κατάσταση (αναλογική τηλεόραση). Κατά συνέπεια, ένα μεγάλο μέρος του υπάρχοντος δικτύου μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί, ιδίως για σταθερή λήψη, και έτσι να διατηρηθεί μεγάλο μέρος του υπάρχοντος δικτύου αναλογικών εκπομπών για μεγάλο διάστημα.



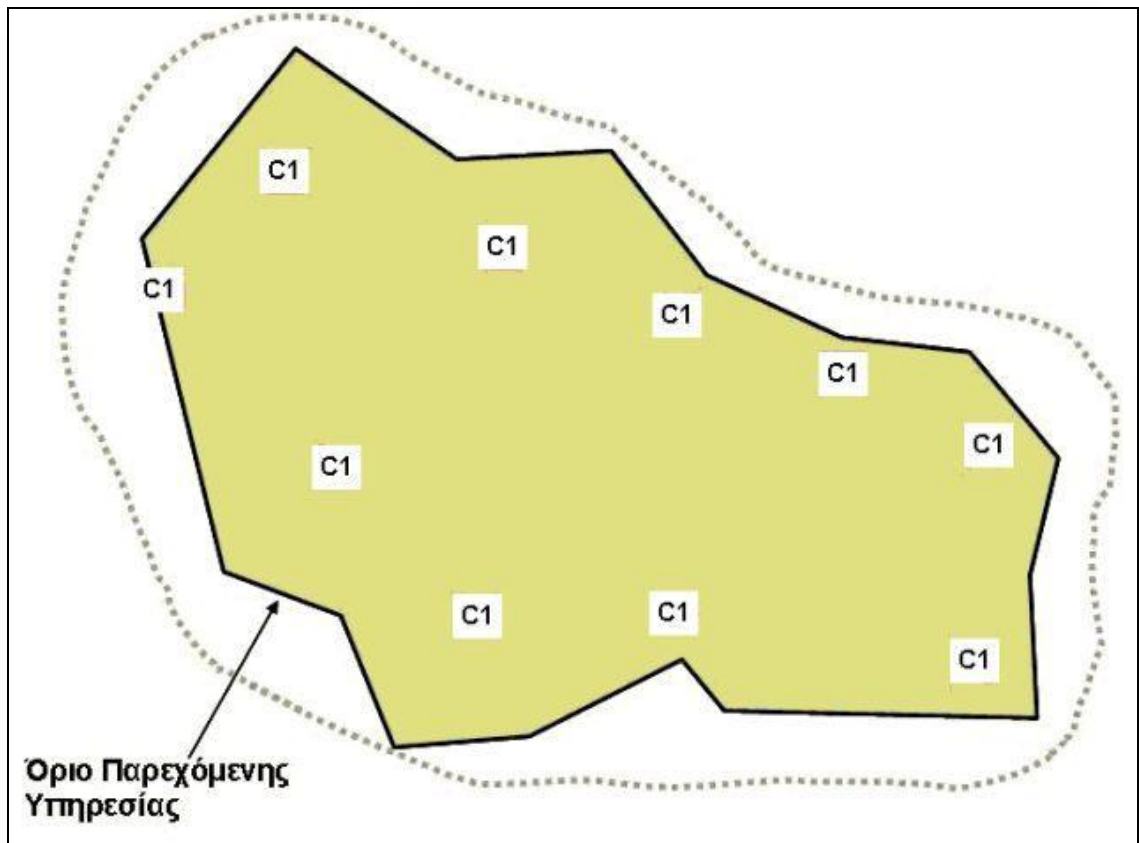
Εικόνα 5 Δίκτυα πολλαπλών συχνότητων (MFN)

SFN

Είναι δίκτυο ευρυεκπομπής του οποίου οι πομποί μεταδίδουν ταυτόχρονα το ίδιο σήμα στην ίδια συχνότητα. Όλοι οι πομποί ενός SFN είναι συγχρονισμένοι, ώστε να μην υπάρχει καταστροφική συμβολή των σημάτων τους στο δέκτη. Ο συγχρονισμός επιτυγχάνεται με την κατάλληλη επιλογή τεχνικών χαρακτηριστικών του ψηφιακού σήματος (διάστημα προστασίας - guard interval), σε συνδυασμό με την επιλογή της κατάλληλης απόστασης των κέντρων εκπομπής του SFN.

Τα πλεονεκτήματα σχεδιασμού SFN είναι η αποτελεσματική διαχείριση φάσματος (εξοικονόμηση) λόγω κατανομής ισχύος και η βελτίωση δικτύου λόγω ταυτόχρονης λήψης πολλαπλών σημάτων. Γενικά όμως, η κάλυψη μίας ολόκληρης χώρας με ένα SFN είναι δύσκολη. Συνήθως χρησιμοποιούνται SFNs για την κάλυψη περιοχών με διάμετρο το πολύ 200 χιλιόμετρα.

Το μειονέκτημα των SFNs είναι η απαιτούμενη σύγχρονη λειτουργία όλων των πομπών σε ένα δεδομένο δίκτυο. Ενδεχόμενος μη συγχρονισμός ενός πομπού καθιστά το εκπεμπόμενο σήμα από αυτόν παρεμβολή. [18]



Εικόνα 6 Παράδειγμα SFN

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

3. Η ψηφιακή τηλεόραση στην Ευρώπη

Η σχετική πρόταση της Ε.Ε δόθηκε στην δημοσιότητα στις 24 Μαΐου του 2005 με τίτλο « 2005 Digital Switchover Communication » και ορίζει το 2012 ως τη χρονιά που δεν θα υπάρχει καθόλου η αναλογική τηλεόραση.

Στις 24/05/2005 το Συμβούλιο Υπουργών Μεταφορών, Τηλεπικοινωνιών και Ενέργειας της Ευρωπαϊκής Ένωσης που πραγματοποιήθηκε στις Βρυξέλες κάλεσε τις χώρες μέλη να ολοκληρώσουν τη διαδικασία μετάβασης από την αναλογική στην ψηφιακή τηλεόραση έως το 2010. Μέχρι τότε δηλαδή τα δυο συστήματα μετάδοσης, οι αναλογικές μεταδόσεις συνυπάρχουν με τις ψηφιακές, γεγονός που δεν θα ισχύει με την κατάργηση της αναλογικής τηλεόρασης (Switch-off).

Πλήρης κατάργηση των αναλογικών επίγειων τηλεοπτικών εκπομπών έχει ήδη επιτευχθεί στο Λουξεμβούργο, τις Κάτω Χώρες, τη Φινλανδία, τη Σουηδία, τη Γερμανία, το Βέλγιο (Φλάνδρα) και σε μεγάλα τμήματα της Αυστρίας. Η αναλογική επίγεια τηλεόραση αναμένεται ότι θα καταργηθεί πλήρως έως τα τέλη του 2010 σε όλη την Αυστρία, την Εσθονία, τη Δανία, την Ισπανία, τη Μάλτα και τη Σλοβενία, και μεταξύ τέλους του 2010 και τέλους του 2012 στο Βέλγιο, τη Βουλγαρία, την Κύπρο, τη Τσεχική Δημοκρατία, την Ελλάδα, τη Γαλλία, την Ουγγαρία, την Ιταλία, τη Λιθουανία, τη Λετονία, την Πορτογαλία, τη Ρουμανία, τη Σλοβακία και το Ηνωμένο Βασίλειο. Η Πολωνία θα προβεί σε οριστική κατάργηση των αναλογικών εκπομπών το 2015 το αργότερο.

Ομάδα	Κράτη μέλη
A (πλήρης κατάργηση: ολοκληρωθείσα)	BE (Φλάνδρα), DE, FI, LU, NL, SE
B (πλήρης κατάργηση: τέλη του 2010 το αργότερο)	AT, DK, EE, ES, MT, SI
Γ (πλήρης κατάργηση: τέλη του 2012 το αργότερο)	BE (περιφέρεια Βρυξελλών – Πρωτεύουσας), BG, CY, CZ, EL, FR, HU, IT, LT, LV, PT, RO, SK, UK

Η επιτάχυνση της διαδικασίας μετάβασης σε επίπεδο κρατών-μελών και μια κοινή προσέγγιση για τη μετάβαση και την ημερομηνία κατάργησης, θα διευκολύνουν τη ταχεία μετάβαση στη ψηφιακή τηλεόραση στην Ευρώπη. Ο ρυθμός με τον οποίο η Ευρώπη στο σύνολό της μπορεί να κινηθεί, θα επηρεαστεί από την ταχύτητα των εθνικών διαδικασιών μετάβασης. Οποιοδήποτε μέρισμα φάσματος σε εθνικό επίπεδο θα εξαρτηθεί καθοριστικά από τον αριθμό των γειτονικών χωρών που έχουν επιτύχει ήδη την κατάργηση και θα είναι πλήρως πραγματοποιήσιμο σε ευρωπαϊκό επίπεδο, με την πλήρη παύση των αναλογικών εκπομπών εντός της ΕΕ

Λόγω της ποικιλομορφίας των προσεγγίσεων και της προόδου των κρατών-μελών, η Επιτροπή αναγνωρίζει ότι μια δεσμευτική, σε επίπεδο ΕΕ, ημερομηνία κατάργησης, κοινή σε όλα τα κράτη μέλη δεν είναι ρεαλιστική. Ωστόσο, υπό το φως των πλεονεκτημάτων μιας συντονισμένης προσπάθειας για τη μετάβαση, η Επιτροπή ορίζει ότι θα πρέπει να οριστεί ένα κοινό χρονοδιάγραμμα για τη μετάβαση στην επίγεια ψηφιακή τηλεόραση και για τη κατάργηση της αναλογικής τηλεόρασης. Σε αυτή τη βάση, η Επιτροπή αναμένει ότι από τις αρχές του 2010 η διαδικασία μετάβασης θα πρέπει να προχωρήσει αρκετά στην ΕΕ, ως σύνολο, και προτείνει μια προθεσμία έως τις αρχές του 2012 για την ολοκλήρωση της κατάργησης των αναλογικών εκπομπών σε όλα τα κράτη μέλη της ΕΕ. Επιπλέον τα οικονομικά και κοινωνικά οφέλη για την ΕΕ, στο σύνολό της, θα επιτευχθούν πλήρως μόνο όταν όλα τα κράτη μέλη έχουν ολοκληρώσει την κατάργηση.

Η ευελιξία είναι απαραίτητη για να διασφαλιστεί ότι το φάσμα που χρησιμοποιείται σήμερα για αναλογικές επίγειες ραδιοηλεκτρικές εκπομπές μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί κατά τρόπο που να παρέχει την μεγαλύτερη αξία στην κοινωνία και στην οικονομία. Όλες οι πιθανές εφαρμογές για τη χρήση αυτών των συχνοτήτων, καθώς και οποιεσδήποτε διαδικασίες κατανομής και παραχώρησης τους πρέπει να εξασφαλίζουν δίκαιη πρόσβαση για όλους τους πιθανούς χρήστες.

3.1 Παράγοντες που επηρεάζουν τη διείσδυση του DTT.

Μετά την ταξινόμηση των χωρών αναλύθηκαν διάφορα άλλα στοιχεία προκειμένου να εξεταστεί η συσχέτισή τους με το βαθμό ανάπτυξης και διείσδυσης του DTT.

Συγκεκριμένα εξετάστηκαν οι ακόλουθες παράμετροι :

1. τα χαρακτηριστικά εκπομπής κάθε χώρας, όπως ο τρόπος τηλεοπτικής λήψης και το επίπεδο διείσδυσης/ανάπτυξης της πολυκαναλικής τηλεόρασης
2. ο ρόλος των επίγειων εμπορικών σταθμών
3. οι δημόσιες στρατηγικές που εισάγονται για να στηρίξουν την εφαρμογή του DTT
4. το ρυθμιστικό πλαίσιο που υιοθετείται για τη μετάβαση

3.2 Χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος εκπομπής και η επιρροή τους στην ανάπτυξη του DTT

Αρχικά αναλύθηκε το περιβάλλον εκπομπής σε κάθε χώρα προκειμένου να επιβεβαιωθεί αν οι διαφορετικοί βαθμοί διείσδυσης της πολυκαναλικής τηλεόρασης και των ψηφιακών πλατφορμών, δηλαδή τα διαφορετικά επίπεδα ανταγωνισμού μεταξύ των διάφορων πλατφορμών, θα μπορούσαν να έχουν κάποια επίδραση στην ανάπτυξη του DTT.

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι το DTT αναπτύσσεται πιο γρήγορα σε ένα τηλεοπτικό περιβάλλον όπου η πολυκαναλική τηλεόραση έχει ήδη φτάσει σε σημαντικά επίπεδα και που εναλλακτικές ψηφιακές πλατφόρμες έχουν αναπτυχθεί. Ο ανταγωνισμός με τις άλλες πολυκαναλικές πλατφόρμες δείχνει να έχει μια θετική επιρροή στην ανάπτυξή του.

Επιπλέον η λειτουργία ψηφιακής καλωδιακής και δορυφορικής τηλεόρασης έπαιξε κάποιο ρόλο, τουλάχιστον σε κάποιες χώρες, στα πρώιμα στάδια εφαρμογής του DTT. Σε χώρες με περισσότερες ψηφιακές πλατφόρμες, οι επίγειοι σταθμοί εκπομπής μπορεί να λάβουν το DTT σαν ένα μέσο πιο αποτελεσματικού ανταγωνισμού με τις άλλες πλατφόρμες και για αυτό το λόγο να επιθυμήσουν την γρήγορη ανάπτυξή του.

Γι' αυτό το λόγο, η επιτυχία του DTT, φαίνεται να επηρεάζεται, εκτός από τους άλλους παράγοντες, από το επίπεδο ανάπτυξης της δορυφορικής και της καλωδιακής τηλεόρασης και από το βαθμό "διαφορετικότητας" του DTT από τις προσφορές των άλλων πλατφόρμων.

3.3 Μέτρα στρατηγικής που εισήχθησαν για να υποστηρίξουν τη διείσδυση του DTT

Ένα σημαντικό μέρος της έρευνας στοχεύει στην αποτίμηση των στρατηγικών που εισήχθησαν σε διάφορες χώρες για την υποστήριξη της ανάπτυξης του DTT.

Γενικά, η ανάλυση των στοιχείων δείχνει ότι μόνο σε λίγες χώρες έχουν υιοθετηθεί στρατηγικά μέτρα όσον αφορά τη ζήτηση, με στόχο να υποστηριχθεί η εξάπλωση των δεκτών στα νοικοκυριά. Ανάμεσά τους μόνο στην Ιταλία εισήχθησαν δημόσιες επιχορηγήσεις (150 € για κάθε MHP interactive δέκτη), ενώ σε όλες τις άλλες χώρες τα στρατηγικά μέτρα για την υποστήριξη της εξάπλωσης των δεκτών στρέφονται στην τεχνική τυποποίηση.

Σε ότι αφορά τα μέτρα υποστήριξης από την πλευρά της προσφοράς, σε κάποιες χώρες εισήχθησαν κάποιες μορφές έμμεσα κίνητρα ή ρυθμιστικά μέτρα για να παρακινήσουν τη δημιουργία νέων καναλιών για τις ψηφιακές πλατφόρμες και για να στηρίξουν ιδιαίτερα τους διαχειριστές του δικτύου και των πλατφορμών.

3.4 Ρόλος των επίγειων εμπορικών σταθμών

Οι πληροφορίες δείχνουν ότι η χωρητικότητα στις περισσότερες περιπτώσεις εκχωρείται στους εμπορικούς σταθμούς ανά κανάλι κι όχι ανά πολυπλεξία – αυτό σημαίνει ότι στις περισσότερες περιπτώσεις παραχωρείται στους εμπορικούς σταθμούς εύρος ζώνης ή πρόσβαση στο δίκτυο μόνο για κανάλια που επιλέγονται ξεχωριστά μέσω δημόσιων διαδικασιών επιλογής (διαγωνισμοί) και έχουν γι' αυτό το λόγο μικρότερη ελευθερία από τους δημόσιους σταθμούς για τη χρήση της χωρητικότητάς τους.

Κατά συνέπεια, στις περισσότερες περιπτώσεις, οι εμπορικοί σταθμοί ενεργούν μόνο ως προμηθευτές περιεχομένου και, με λίγες εξαιρέσεις (Ολλανδία, Ιταλία, Νορβηγία, Σλοβακία), δεν διαχειρίζονται πλατφόρμες. Εκτός από λίγες

περιπτώσεις, στους εμπορικούς σταθμούς παραχωρείται ένας λιγότερο σημαντικός ρόλος απ' ό,τι στους δημόσιους στη διαδικασία της ψηφιακής μεταστροφής.

Εντούτοις σε μερικές περιπτώσεις έχει επιβληθεί η υποχρεωτική ημερομηνία έναρξης (Μεγάλη Βρετανία, Σουηδία, Ισπανία) ή έχει επιτευχθεί μια συμφωνία άλλου είδους. Η ημερομηνία έναρξης θεωρήθηκε σε πολλές χώρες σαν βασική ρυθμιστική απόφαση καθώς οι εμπορικοί σταθμοί, που ήδη εκπέμπουν στο αναλογικό δίκτυο, μπορεί να θεωρήσουν την ταυτόχρονη εκπομπή σαν ένα κόστος που δεν συνδέεται με ένα άμεσο έσοδο και να ωθηθούν στην απόφαση να αναβάλλουν την εκπομπή των καναλιών τους στο DTT για αργότερα. Αυτό στη συνέχεια θα μπορούσε να έχει αρνητική επίδραση στην έκκληση για διάταξη των καναλιών και να δημιουργήσει μια καθυστέρηση στην απορρόφηση της πλατφόρμας.

Αυτό ίσως εξηγεί το γιατί, αν και η κυβέρνηση/ ρυθμιστικοί φορείς φαίνονται να διατηρούν έναν πιο αδύναμο ρόλο απ' ό,τι οι εμπορικοί σταθμοί, σε ό,τι αφορά την ανάπτυξη των πλατφόρμων DTT, σε ορισμένες περιπτώσεις έχουν ήδη εισαχθεί ρυθμίσεις έτσι ώστε να αποφευχθεί η καθυστέρηση ή άλλα πιθανά εμπόδια στην έναρξη του DTT που να οφείλονται στους διαχειριστές.

Σε ό,τι αφορά τη δομή της προσφοράς και το επιχειρησιακό μοντέλο, διακρίνονται δύο διαφορετικά μοντέλα του DTT:

- ένα μοντέλο "δωρεάν διανομής", στο οποίο το DTT θεωρείται σαν μια τεχνολογικά προηγμένη έκδοση της προσφοράς αναλογικής τηλεόρασης κι έτσι στοχεύει στην κάλυψη σχεδόν όλου του πληθυσμού με μια βελτιωμένη διάταξη και ορισμένες επιπρόσθετες υπηρεσίες
- ένα μοντέλο "βασισμένο στη συνδρομή", στο οποίο το DTT αντιμετωπίζεται σαν μια εναλλακτική/συμπληρωματική τηλεοπτική προσφορά σε αυτές που παρέχονται από την καλωδιακή και τη δορυφορική. Αυτό το μοντέλο υιοθετήθηκε από μερικές χώρες επίσης, σαν ένας τρόπος για να ισχυροποιήσουν τον "εθνικό" χαρακτήρα της επίγειας εκπομπής ενάντια στον αυξανόμενο αριθμό των ξένων δορυφορικών/ καλωδιακών τηλεοπτικών καναλιών (χώρες Βορείου Ευρώπης, Ολλανδία).

Για τη διαδικασία της μετάβασης είναι σημαντικό να μη διαταράσσονται τα εκατομμύρια των τηλεθεατών, καθώς και να δημιουργηθεί ισότιμη διανομή των

πόρων μεταξύ των χωρών. Στην πρώτη περίπτωση θα μπορούσε να επέλθει απώλεια της αφοσίωσης του καταναλωτή στις επίγειες υπηρεσίες και να στραφεί προς άλλα μέσα παράδοσης των media (πχ. καλωδιακή και δορυφορική), εάν η διαδικασία της μετάβασης δε γίνει με προσοχή. Στη δεύτερη περίπτωση, η δίκαιη διανομή του φάσματος αποτελεί ένα σημαντικό πολιτικό θέμα, καθώς η διαδικασία μετάβασης προχωρά με διαφορετικούς ρυθμούς σε κάθε χώρα, ακόμη και σε διαφορετικές περιοχές της ίδιας χώρας. Απαιτούνται, λοιπόν, ειδικές λύσεις στις περιοχές εθνικών συνόρων, όπου οι χώρες δεν εκκινούν τις ψηφιακές υπηρεσίες ταυτόχρονα.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι εκτιμώμενες ημερομηνίες μετάβασης για κάποιες ευρωπαϊκές χώρες, χωρίς να σημαίνει ότι είναι απόλυτες λόγω της δυσκολίας πρόβλεψης της κίνησης της αγοράς.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΛΑΣ

Χώρα	DTT έναρξη	Ημερομηνία Παύσης Αναλογικής Τηλεόρασης	Αναμενόμενη Παύση Αναλογικής Τηλεόρασης	
Ολλανδία	2004	2007	2007 - 2008	
Γερμανία	2004	2010		
Φινλανδία	2002	2007		
Σουηδία	1999	2008		
Δανία	2006	2009	2009 - 2012	
Νορβηγία	2007	2009		
Ελβετία	2005	2009		
Βέλγιο	2004	2012		
Αυστρία	2006	2010		
Ιρλανδία		2012		
Γαλλία	2005	2011		2012 - 2015
Αγγλία	1998	2012		
Ισπανία	2000	2010		
Ιταλία	2004	2012		
Πορτογαλία		2012		
Ελλάδα		2015		

Εικόνα 7 Αναμενόμενες ημερομηνίες οριστικής μετάβασης.

3.5 Ρόλος των Ρυθμιστικών φορέων στην ψηφιακή μεταστροφή

Στις περισσότερες χώρες πολλές από τις δραστηριότητες σχετικά με την ψηφιακή μεταστροφή διαχειρίστηκαν από τις εθνικές ρυθμιστικές αρχές (NRA). Η βασική δραστηριότητα διαμόρφωσης στρατηγικής που πραγματοποιήθηκε από τις εθνικές ρυθμιστικές αρχές ήταν η υποστήριξη του νομοθετικού φορέα στη σύνταξη των σχετικών ενεργειών, που ακολουθήθηκε, ιδιαίτερα στις χώρες της ομάδας Α. Σε ότι αφορά την στρατηγική της εφαρμογής του DTT, η κύρια δραστηριότητα των εθνικών ρυθμιστικών αρχών είναι η σύνταξη και η διεξαγωγή της διαδικασίας

αδειοδοτήσεων, ακολουθούμενη από την εκχώρηση των συχνοτήτων και την σύνθεση των πολυπλεξιών.

Όπως φαίνεται από την εμπειρία των χωρών που έχουν ήδη εφαρμόσει το DTT, οι εθνικές ρυθμιστικές αρχές θα εμπλέκονται όλο και περισσότερο στις προκλήσεις που τίθενται από την ψηφιακή μεταστροφή. Η τεχνική, οικονομική και νομική τους επάρκεια θα είναι αποφασιστική στο σχεδιασμό του καταλληλότερου ρυθμιστικού πλαισίου. [4],[5]

3.5.1 ITU- Διεθνής Ένωση Τηλεπικοινωνιών

Η Διεθνής Ένωση Τηλεπικοινωνιών (International Telecommunication Union, ITU) ιδρύθηκε στο Παρίσι το 1865 και το 1947 έγινε μια ειδική υπηρεσία των Ηνωμένων Εθνών. Αν και η πρώτη περιοχή της ειδικότητάς της ήταν ο τηλεγράφος, το έργο της ITU καλύπτει πλέον το σύνολο του τομέα των ΤΠΕ, από ψηφιακές ραδιοτηλεοπτικές εκπομπές έως το Διαδίκτυο, και από κινητές τεχνολογίες σε 3D τηλεόραση. Μια οργάνωση του δημόσιου και ιδιωτικού τομέα από την ίδρυσή της, η ITU, έχει επί του παρόντος μέλη από 193 χώρες και περίπου 700 φορείς του ιδιωτικού τομέα. Η ITU έχει την έδρα της στη Γενεύη, και έχει δώδεκα περιφερειακά γραφεία σε όλο τον κόσμο.

Η ITU είναι ο αρμόδιος οργανισμός για τις τηλεπικοινωνίες και την διακίνηση της πληροφορίας. Η Διεθνής Ένωση Τηλεπικοινωνιών είναι υπεύθυνη για την διακίνηση ραδιοφωνικού σήματος σε όλες τις χώρες, προωθεί τη συνεργασία μεταξύ των χωρών για την εγκατάσταση δορυφόρων στο διάστημα, εργάζεται για τη βελτίωση των υποδομών, για τις τηλεπικοινωνίες στις αναπτυσσόμενες χώρες και δημιουργεί παγκόσμια πρότυπα.

3.5.1.1 ITU- Ρόλος και τομείς

Η αποστολή της ITU είναι να καταστεί δυνατή η βιώσιμη ανάπτυξη των τηλεπικοινωνιακών δικτύων και πληροφοριών, καθώς και η διευκόλυνση της καθολικής πρόσβασης, ώστε οι άνθρωποι παντού να μπορούν να συμμετάσχουν και να επωφεληθούν από την αναδυόμενη κοινωνία της πληροφορίας και την παγκόσμια οικονομία. Η ITU, βοηθά στην κινητοποίηση των τεχνικών, οικονομικών και ανθρωπίνων πόρων που απαιτούνται για να κάνουν αυτό το όραμα πραγματικότητα.

Για τα τελευταία 20 χρόνια, η ITU έχει αναλάβει το συντονισμό των προσπαθειών της κυβέρνησης, της βιομηχανίας και του ιδιωτικού τομέα στην ανάπτυξη ενός παγκόσμιου συστήματος κινητών τηλεπικοινωνιών, που είναι γνωστό ως IMT. Μια σημαντική προτεραιότητα της ITU είναι να γεφυρώσει το λεγόμενο «ψηφιακό χάσμα» με τη δημιουργία κατάλληλων και ασφαλών πληροφοριών, την επικοινωνιακή υποδομή και την ανάπτυξη εμπιστοσύνης στη χρήση του κυβερνοχώρου.

Η ITU έχει τρεις κύριους τομείς δραστηριότητας:

1. Ραδιοεπικοινωνίες

Οι δορυφόροι καθιστούν ικανές τις τηλεφωνικές κλήσεις, τα τηλεοπτικά προγράμματα, τη δορυφορική πλοήγηση και τους ηλεκτρονικούς χάρτες. Οι Διαστημικές υπηρεσίες είναι ζωτικής σημασίας για την παρακολούθηση και τη διαβίβαση αλλαγών σε στοιχεία όπως η θερμοκρασία των ωκεανών, τα σχέδια της βλάστησης και των αερίων του θερμοκηπίου - βοηθώντας να προβλεφτούν λιμοί, η πορεία ενός τυφώνα ή πώς το παγκόσμιο κλίμα αλλάζει. Η μεγάλη ανάπτυξη των επικοινωνιών, ιδιαίτερα για την παροχή ευρυζωνικών υπηρεσιών, καταδεικνύει την σημασία που έχουν οι παγκόσμιες λύσεις για την αντιμετώπιση της ανάγκης για πρόσθετα κονδύλια ραδιοφάσματος και εναρμονισμένα πρότυπα που βελτιώνουν τη λειτουργικότητα.

Ο τομέας των Ραδιοεπικοινωνιών της ITU (ITU-R) συντονίζει αυτή την τεράστια και συνεχώς αυξανόμενη ποικιλία των υπηρεσιών στις ραδιοεπικοινωνίες, καθώς και τη διεθνή διαχείριση του φάσματος ραδιοσυχνοτήτων και δορυφορικών τροχιών.

2. Τυποποίηση

Τα πρότυπα της ITU (ονομάζονται και συστάσεις) είναι ζωτικής σημασίας, μιας και χωρίς αυτά δεν θα μπορούσαν να πραγματοποιούνται τηλεφωνικές κλήσεις. Για τη πρόσβαση στο διαδίκτυο, τη συμπίεση βίντεο και φωνής και την οικιακή δικτύωση υπάρχουν εκατοντάδες πρότυπα που επιτρέπουν στα συστήματα να δουλεύουν τόσο τοπικά όσο και παγκόσμια. Σε ένα τυπικό έτος, η ITU θα παράγει ή θα αναθεωρήσει πάνω από 150 πρότυπα που να καλύπτουν τα πάντα όπως η λειτουργικότητα των υπηρεσιών επόμενης γενιάς, για παράδειγμα, η IPTV.

3. Ανάπτυξη

Ο τομέας ανάπτυξης της ITU προσφέρει προγράμματα σε όσους ενδιαφέρονται να εισέλθουν ή να επεκτείνουν την παρουσία τους σε αναδυόμενες αγορές. Γενικότερα, οι τρεις τομείς της Ένωσης, που είναι Ραδιοεπικοινωνίες (ITU-R), Τυποποίηση Τηλεπικοινωνιών (ITU-T) και Ανάπτυξη Τηλεπικοινωνιών (ITU-D), δημιουργούν και διαμορφώνουν τα δίκτυα και τις υπηρεσίες του μέλλοντος. Οι δραστηριότητές τους καλύπτουν όλες τις πτυχές των επικοινωνιών, από τον καθορισμό προτύπων που διευκολύνουν την ομαλή λειτουργικότητα του εξοπλισμού και των συστημάτων σε παγκόσμια βάση, μέχρι την υιοθέτηση διαδικασιών λειτουργίας για το τεράστιο και εξελισσόμενο φάσμα ασύρματων υπηρεσιών και τον σχεδιασμό προγραμμάτων για τη βελτίωση της τηλεπικοινωνιακής υποδομής στον αναπτυσσόμενο κόσμο. Το έργο της ITU έχει προσφέρει το αναγκαίο υπόβαθρο που επέτρεψε στις τηλεπικοινωνίες να εξελιχθούν σε μια παγκόσμια βιομηχανία του ενός τρισεκατομμυρίου δολαρίων. Αναλαμβάνει επίσης τις σημαντικές τεχνικές μελέτες οι οποίες αποτελούν τη βάση για τις ρυθμιστικές αποφάσεις που λαμβάνονται σε διασκέψεις ραδιοεπικοινωνίας. [24,25]

3.5.2 CEPT-Ευρωπαϊκή Ένωση Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων

Η Ευρωπαϊκή Διάσκεψη Ταχυδρομικών και Τηλεπικοινωνιακών Οργανισμών (CEPT), συστάθηκε στις 26 Ιουνίου του 1959 ως συντονιστικός φορέας για τις Ευρωπαϊκές κρατικές τηλεπικοινωνίες και τις ταχυδρομικές οργανώσεις. Το ακρώνυμο προέρχεται από τη γαλλική εκδοχή του ονόματος «Conférence européenne des administrations des postes et des télécommunications.»

Η CEPT είναι οργανωμένη σε δύο κύρια μέρη:

- Επιτροπή Ηλεκτρονικών Επικοινωνιών (ECC), που είναι αρμόδια για τις ραδιοεπικοινωνίες και θέματα τηλεπικοινωνιών. Η μόνιμη γραμματεία του ECC είναι το Ευρωπαϊκό Γραφείο Ραδιοεπικοινωνιών(ERO)
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή Ταχυδρομικής Ρύθμισης (CERP), η οποία είναι υπεύθυνη για τις ταχυδρομικές υποθέσεις.

Η CEPT έλαβε εντολή από την EC να προβεί σε τεχνικές δραστηριότητες, προκειμένου να παράσχει στην Ευρωπαϊκή Ένωση τις σχετικές τεχνικές πληροφορίες προετοιμασίας για μια πολιτική πρόταση, σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης, σχετικά με την επίτευξη κατάλληλου συντονισμού όσον αφορά το ψηφιακό μέρισμα, εν όψει της μεγιστοποίησης της συνολικής αξίας του. Αυτό

στοχεύει επίσης στην ανάπτυξη εναρμονισμένων όρων για τη διαθεσιμότητα του ραδιοφάσματος έτσι ώστε να είναι σε θέση να ικανοποιήσει μία μελλοντική ζήτηση για πανευρωπαϊκές υπηρεσίες.

3.5.3 RSPG-Ομάδα Πολιτικής Ραδιοφάσματος

Η Ομάδα Πολιτικής Ραδιοφάσματος (RSPG) είναι μια υψηλού επιπέδου συμβουλευτική ομάδα που επικουρεί την Ευρωπαϊκή Επιτροπή για την ανάπτυξη της πολιτικής του ραδιοφάσματος. Η RSPG καθιερώθηκε βάσει της απόφασης 2002/622/EC, η οποία ήταν μία από τις πρωτοβουλίες της Επιτροπής μετά την υιοθέτηση της απόφασης για το ραδιοφάσμα 676/2002/EK και υιοθετεί απόψεις,

έγγραφα με θέσεις και αναφορές καθώς και εκδόσεις των βεβαιώσεων, τα οποία έχουν ως στόχο να βοηθήσουν και να συμβουλέψουν την Επιτροπή σε στρατηγικό επίπεδο για:

- θέματα πολιτικής ραδιοφάσματος,
- συντονισμό των προσεγγίσεων πολιτικής και
- εναρμονισμένες συνθήκες, κατά περίπτωση, όσον αφορά τη διαθεσιμότητα και την αποτελεσματική χρήση του ραδιοφάσματος που απαιτούνται για την εγκαθίδρυση και τη λειτουργία της εσωτερικής αγοράς.

Επιπλέον η RSPG μπορεί να ζητήσει από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο να εκφέρει γνώμη ή να υποβάλει έκθεση για συγκεκριμένα θέματα πολιτικής ραδιοφάσματος που αφορούν τις ηλεκτρονικές επικοινωνίες. Αυτές οι γνώμες και οι εκθέσεις διαβιβάζονται από την Επιτροπή στο φορέα που υποβάλλει σχετική αίτηση. Ανάλογα με την περίπτωση, μπορούν να είναι με τη μορφή προφορικής παρουσίασης στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο. [26,27]

3.6 Εφαρμογή DTT στις χώρες της ΕΕ. Παρούσα κατάσταση

Βέλγιο

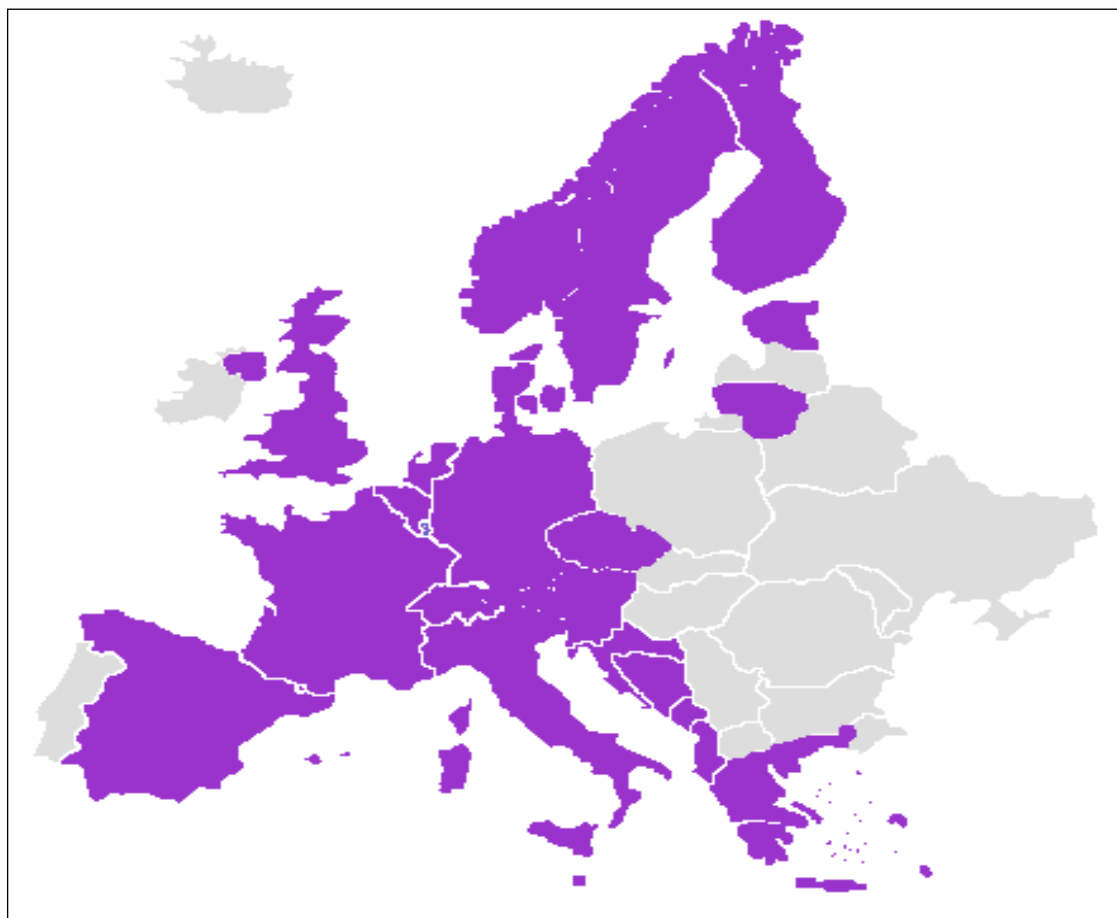
Οι περιορισμένες free-to-air υπηρεσίες DTT είναι διαθέσιμες από το 2002. Η κάλυψη DTT, που επεκτάθηκε με πλήρη κάλυψη του πληθυσμού, έχει επιτευχθεί στην Φλαμανδική αλλά και στη Γαλλική Κοινότητα το 2007. Η Φλαμανδική Κοινότητα έχει δηλώσει ότι είναι πιθανόν να αρχίσουν κατάργηση της αναλογικής μετάδοσης, το αργότερο, το 2010 και να ολοκληρώσει το έργο μέχρι το 2012 .

Τσεχία

Η δημόσια υπηρεσία ευρυεκπομπής, η τσεχική τηλεόραση, ξεκίνησε επίσημα τις free-to-air DTT υπηρεσίες στις 21 Οκτωβρίου 2005 στην Πράγα. Από τότε, η κάλυψη επεκτάθηκε στο 35% του πληθυσμού και ο ρυθμιστής μετάδοσης RRTV έχει διαθέσει περαιτέρω άδειες υπηρεσιών DTT στους εμπορικούς ραδιοτηλεοπτικούς φορείς. Μέχρι το τέλος του 2006, αναμενόταν ότι οι θεατές θα μπορούν να έχουν πρόσβαση σε 12 υπηρεσίες τηλεοπτικών προγραμμάτων στην πλατφόρμα DTT. Τον Αύγουστο του 2006, η Τσεχική Υπηρεσία Τηλεπικοινωνιών (CTU) ανακοίνωσε ότι η κατάργηση της αναλογικής μετάδοσης θα πραγματοποιηθεί τον Οκτώβριο του 2010. Ωστόσο, αυτό έχει προκαλέσει τη συζήτηση μεταξύ των ραδιοτηλεοπτικών οργανισμών, καθώς οι εμπορικοί ραδιοτηλεοπτικοί φορείς έχουν δηλώσει την προτίμησή τους για μεταγενέστερη ημερομηνία, ενώ οι ραδιοτηλεοπτικοί φορείς έχουν εναντιωθεί σε μια τέτοια καθυστέρηση.

Δανία

Στις 31 Μαρτίου 2006, η πλατφόρμα DTT ξεκίνησε να προσφέρει πρόσβαση στους τηλεθεατές από τις δημόσιες υπηρεσίες ευρυεκπομπής ,το TV2 και το Ραδιόφωνο της Δανίας μέσω ενός ενιαίου πολυπλέκτη. Άλλοι τρεις πολυπλέκτες αναμένεται να ξεκινήσουν τελικά, αν και δεν έχουν ανακοινωθεί ακόμη οι ημερομηνίες και οι υπηρεσίες. Είναι πιθανό ότι η πλήρης πλατφόρμα DTT θα προσφέρει ένα συνδυασμό από free-to-air και συνδρομητικές υπηρεσίες DTT. Οι υπηρεσίες free-to-air σήμερα χρησιμοποιούν το MPEG-2, ενώ η συνδρομητική πλατφόρμα θα χρησιμοποιεί MPEG-4 AVC. Επίσης η κατάργηση της αναλογικής μετάδοσης επιβάλλεται από το νόμο και ορίστηκε να λάβει χώρα σε εθνικό επίπεδο τον Οκτώβριο του 2009.



Εικόνα 8 Χώρες που έχουν ξεκινήσει DTT υπηρεσία

Φινλανδία

Αρχικά τον Αύγουστο του 2001, οι DTT υπηρεσίες ξεκίνησαν να επιτρέπουν στους τηλεθεατές να έχουν πρόσβαση σε 12 free-to-air και 4 συνδρομητικά προγράμματα τηλεόρασης, χρησιμοποιώντας 3 εθνικούς πολυπλέκτες. Οι πρώτοι δύο πολυπλέκτες παρέχουν υπηρεσίες σε σχεδόν το 100% του πληθυσμού, ενώ ο τρίτος πολυπλέκτης καλύπτει το 78% του πληθυσμού. Ένας τέταρτος πολυπλέκτης ξεκίνησε τον Οκτώβριο του 2006, ενώ οι DVB-H υπηρεσίες ξεκίνησαν χρησιμοποιώντας ένα πέμπτο πολυπλέκτη τον Δεκέμβριο του 2006. Η κατάργηση της αναλογικής μετάδοσης επιβλήθηκε από το νόμο να λάβει χώρα στις 31 Αυγούστου του 2007. Ωστόσο, προκύπτει ένα ζήτημα από την ανάγκη να διασφαλιστεί ότι τα νοικοκυριά που χρησιμοποιούν καλωδιακή τηλεόραση μετατρέπονται σε ψηφιακά, προκειμένου να έχουν πρόσβαση στο ψηφιακό πρόγραμμα δημόσιας υπηρεσίας. Η μετατροπή των νοικοκυριών αυτών σε ψηφιακά

μπορεί να αποδειχθεί δύσκολη δεδομένου του παρόντος χαμηλού επιπέδου της ψηφιακής διείσδυσης.

Γαλλία

Η DTT υπηρεσίες ξεκίνησαν για πρώτη φορά στις 31 Μαρτίου 2005 και τώρα προσφέρουν πρόσβαση σε τηλεθεατές σε 18 free-to-air υπηρεσίες τηλεοπτικών προγραμμάτων, πέραν των υπηρεσιών που διατίθενται στην πλατφόρμα συνδρομητικής DTT, και 9 υπηρεσίες συνδρομητικής DTT. Αξιοσημείωτο είναι, πως στη γαλλική αγορά, η free-to-air πλατφόρμα χρησιμοποιεί το πρότυπο συμπίεσης MPEG-2 βίντεο, ενώ το MPEG-4 AVC πρότυπο χρησιμοποιείται για την πλατφόρμα των αμοιβών. Από τον Ιούνιο του 2006, το 58,5% του πληθυσμού μπορεί να έχει πρόσβαση σε αυτές τις υπηρεσίες και ο σχεδιασμός βρισκόταν σε εξέλιξη για την αύξηση της πληθυσμιακής κάλυψης στο 70% τον Απρίλιο του 2007. Μια πρόσφατη πρόταση της κυβέρνησης προβλέπει την 30 Νοεμβρίου του 2011 ως ημερομηνία για την ολοκλήρωση της αναλογικής μετάδοσης. Η ρυθμιστική αρχή εκπομπής, Conseil Supérieur de l'Audiovisuel (CSA), δημοσίευσε τον οδικό χάρτη για την κατάργηση της αναλογικής μετάδοσης.

Όπως στην Ισπανία και την Ιταλία, η επίγεια μετάδοση παραμένει το κυρίαρχο μέσο παρακολούθησης τηλεοπτικών προγραμμάτων στην Γαλλία και οι υφιστάμενοι επίγειοι ραδιοτηλεοπτικοί φορείς είναι οι κυριότεροι παράγοντες. Η Γαλλία έχει μία σχετικά αργή είσοδο στο DTT, λόγω της αρχικής έντονης αντίθεσης των εμπορικών ραδιοτηλεοπτικών φορέων και των μακροσκελών συζητήσεων, που ακολούθησαν, σχετικά με το ρυθμιστικό πλαίσιο που πρέπει να υιοθετηθεί. Η ανάπτυξη της DTT, γνωστή με το ακρωνύμιο TNT (Television Numérique terrestre), έφθασε επίσημα στις 31 Μαρτίου 2005. Τον Αύγουστο του 2006 περίπου 3.1 εκατομμύρια DTT δέκτες είχαν πωληθεί, δείχνοντας το ολοένα και μεγαλύτερο ενδιαφέρον των καταναλωτών. Η Free view θα στηρίξει πολλά νέα κανάλια καθώς και τους τρέχοντες επίγειους τηλεοπτικούς σταθμούς. Στα κανάλια free-to-air, που είναι διαθέσιμα σήμερα, περιλαμβάνονται τα TF1, France 2, France 3, Canal + (όταν τα προγράμματα είναι μη-κρυπτογραφημένα), France 5, M6, ARTE, Direct8, W9, TMC, NT1, NRJ 12, La Chaîne Parlementaire και το France 4. Έτσι το DTT στη Γαλλία ακολουθεί ένα freepay επιχειρηματικό μοντέλο, με 18 free-to-view εθνικά κανάλια, αλλά παρέχει τη δυνατότητα να κορυφωθεί με 11 συνδρομητικά εθνικά κανάλια. Η δημόσια ευρυεκπομπή Γαλλικής Τηλεόρασης, μαζί με άλλους επίγειους ραδιοτηλεοπτικούς φορείς αναμένεται να διαδραματίσουν βασικό ρόλο στην ολοκλήρωση της μετάβασης στο στόχο του 2011.

Γερμανία

Τον Αύγουστο του 2003, το Βερολίνο-Βρανδεμβούργο έγινε η πρώτη μητρόπολη του κόσμου που ολοκλήρωσε την ψηφιακή μετάβαση. Οι DTT υπηρεσίες ξεκίνησαν παράλληλα με τις υπάρχουσες αναλογικές υπηρεσίες και μετά από μια σύντομη περίοδο ταυτόχρονης μετάδοσης, οι αναλογικές υπηρεσίες απενεργοποιήθηκαν. Και άλλες περιοχές της Γερμανίας έχουν ακολουθήσει αυτή την προσέγγιση και οι υπηρεσίες DTT είναι πλέον διαθέσιμες στο Βερολίνο, Βρανδεμβούργο, Βόρεια Ρηνανία-Βεστφαλία, στη βόρεια Γερμανία, στη Βαυαρία, στο Mecklenburg Vorpommern, και στις Βάδη-Βυρτεβέργη και Έσση. Πλήρη κατάργηση της αναλογικής μετάδοσης, αναμένεται έως το 2010.

Η γερμανική τηλεοπτική αγορά κυριαρχείται από την καλωδιακή τηλεόραση, με υψηλή διείσδυση, της τάξης των 20 εκατομμυρίων νοικοκυριών, ακολουθούμενη από τη δορυφορική σε 13 εκατομμύρια νοικοκυριά και την επίγεια τηλεόραση, σε μόνο 2,6 εκατομμύρια. Έτσι, οι πιο εντυπωσιακές διαφορές με τις άλλες μεγάλες Ευρωπαϊκές αγορές, είναι η επικράτηση της καλωδιακής και δορυφορικής τηλεόρασης και η ασημότητα της επίγεια λήψης. Σε μια διαδικασία δύο σταδίων, που έλαβε χώρα το 2003, η αναλογική επίγεια τηλεοπτική εκπομπή στις πολιτείες του Βερολίνου και του Βρανδεμβούργου ήταν απενεργοποιημένη ώστε να αντικατασταθεί από DTT, που προσφέρει βελτιωμένη λήψη (ιδίως σε αυτοκίνητα) και μια επιλογή σε πάνω από 20 κανάλια, που την καθιερώνουν ως ελεύθερο ανταγωνιστή στην καλωδιακή τηλεόραση. Κατά τη διάρκεια του 2004 και τις αρχές του 2005, τα κράτη του Schleswig-Holstein, Κάτω Σαξονία, Αμβούργο, Βρέμη, Βόρειας Ρηνανίας-Βεστφαλίας και της Έσσης σταμάτησαν επίσης τις αναλογικές εκπομπές σε πολλούς τομείς. Στα τέλη του 2005 η Σαξονία, η Σαξονία-Άνχαλτ η Θουριγγία και η Βαυαρία άρχισε επίσης τη μετάβαση στις ψηφιακές μόνο εκπομπές. Άλλες μητροπολιτικές περιοχές ακολούθησαν το 2006. Όλες οι αναλογικές τηλεοπτικές εκπομπές στη Γερμανία προβλέφθηκαν να τερματιστούν μέχρι το 2008, με μόνο εμπόδιο στο παραπάνω εγχείρημα, τον ηγετικό ρόλο που διαδραματίζουν οι δημόσιοι ραδιοτηλεοπτικοί φορείς ARD και ZDF.

Ιταλία

Το Δεκέμβριο του 2003, η πλατφόρμα DTT ξεκίνησε να προσφέρει 30 free-to-air υπηρεσίες τηλεοπτικών προγραμμάτων χρησιμοποιώντας 7 εθνικούς πολυπλέκτες μαζί με τις τοπικές υπηρεσίες. Περίπου το 70% του πληθυσμού μπορεί να έχει πρόσβαση σε τουλάχιστον 6 πολυπλέκτες. Επιπλέον, η Ιταλία ξεκίνησε τις DVB-H υπηρεσίες τον Ιούνιο του 2006, ενώ το Media Set ξεκίνησε τις υπηρεσίες του τον Οκτώβριο του ίδιου έτους. Έως το 2005, η κυβέρνηση παρείχε

στους τηλεθεατές επιδότηση για να κατευθυνθούν προς την αγορά των διαδραστικών set-top-boxes. Μια επιτυχημένη pay-per-view (PPV) προσφορά, που ξεκίνησε τον Ιανουάριο του 2005, βοήθησε επίσης να αυξηθούν οι πωλήσεις των DTT set-top-boxes.

Οι κοιλάδες της Σαρδηνίας και της Aosta έχουν επιλεγεί για να λειτουργήσουν ως πιλοτικές περιοχές για την κατάργηση της αναλογικής μετάδοσης. Όπως και η ισπανική αγορά, η ιταλική κυριαρχείται από free-to-view πολυκαναλικές επίγειες αναλογικές υπηρεσίες. Υπάρχουν 11 επίγεια αναλογικά τηλεοπτικά κανάλια, που ουσιαστικά αποτελούν ένα «δυοπώλιο» μεταξύ της δημόσιας ραδιοτηλεόρασης RAI και του Media set, του εμπορικού τηλεοπτικού φορέα, που μεταξύ τους καλύπτουν το 90% του μεριδίου ακροαματικότητας. Το Media set ήταν για πρώτη φορά να ξεκινήσει το DTT το Δεκέμβριο του 2003 και η RAI ακολούθησε. Μέχρι το τέλος του 2004 πέντε πολυπλέκτες διατέθηκαν: δύο για τη RAI (9-10 κανάλια), ένας για το Media Set (5 κανάλια), ένας για την Telecom Italia / TV International (2 κανάλια) και ένας πολυπλέκτης που εκμεταλλεύεται η DFree (TF1 και HCS). Το επιχειρηματικό μοντέλο για το DTT ήταν αρχικά free-to-view, βασισμένο στα διαφημιστικά έσοδα. Ωστόσο, υπό την ηγεσία του Media set, οι ραδιοτηλεοπτικοί φορείς αποφάσισαν να προκαλέσουν την κοινοπραξία της δορυφορικής συνδρομητικής τηλεόρασης Sky Italia (η οποία ανήκει στον Robert Merntox) για να προσφέρουν περιεχόμενο υψηλής θεαματικότητας, με αποτέλεσμα να παρέχουν σήμερα περιεχόμενο συνδρομητικής τηλεόρασης μέσω προ-πληρωμένων επαναφορτιζόμενων καρτών. Η αρχική ταχεία αφομοίωση των υπηρεσιών DTT (500.000 αποκωδικοποιητές που είχαν πουληθεί μέχρι τα μέσα του 2004) μπορεί να αποδοθεί στην απόφαση της κυβέρνησης να προσφέρει επιδοτήσεις στους καταναλωτές που αγόρασαν τους αποκωδικοποιητές (συνήθως κοστίζουν μεταξύ 100-150 ευρώ).

Όπως εξηγήθηκε παραπάνω, εν τούτοις, η έγκαιρη υιοθέτηση δεν κράτησε πολύ και η ημερομηνία μετάβασης έχει αναβληθεί σε πολύ μεταγενέστερο χρονικό διάστημα. Ένα άλλο θέμα είναι, ότι η RAI και το Media set συνόδευσαν το επιδοτούμενο σύστημα αγοράς με μια ισχυρή εκστρατεία μάρκετινγκ, αποδεικνύοντας τη στενή συνεργασία μεταξύ των δύο βασικών ραδιοτηλεοπτικών φορέων, η οποία στηρίζεται στη ψηφιακή επίγεια τηλεόραση. Έτσι, η περίπτωση της Ιταλίας αποδεικνύει τον ηγετικό ρόλο που διαδραμάτισε ο δημόσιος ραδιοτηλεοπτικός οργανισμός (σε συνεργασία με τους εμπορικούς ραδιοτηλεοπτικούς φορείς), στην ανάπτυξη και προώθηση του DTT.

Από την επανέναρξη των DTT υπηρεσιών στις 30 Νοεμβρίου 2005, περίπου το 80% του πληθυσμού μπορεί να έχει πρόσβαση σε 20 free-to-air εθνικές υπηρεσίες τηλεοπτικών προγραμμάτων, παράλληλα με τις περιφερειακές και τις τοπικές υπηρεσίες. Αυτή η επανέναρξη ακολουθεί μια αποτυχημένη προσπάθεια να ξεκινήσει μια συνδρομητική πλατφόρμα DTT.

Η κυβέρνηση έχει προγραμματίσει κατάργηση της αναλογικής μετάδοσης για τις 3 Απριλίου 2010, σχεδόν τρία χρόνια νωρίτερα από την αρχική ημερομηνία που είχε ορίσει η προηγούμενη κυβέρνηση. Η αυτόνομη περιοχή της Καταλονίας έχει ανακοινώσει σχέδια για την πλήρη κατάργηση της αναλογικής μετάδοσης έως το Νοέμβριο του 2009 και έτσι γίνεται η πρώτη πλήρως ψηφιακή περιοχή στην Ισπανία. Στην Ισπανία η επίγεια τηλεόραση διαδραματίζει έναν ισχυρό ρόλο και το DTT θεωρείται απαραίτητο για την κατάργηση της αναλογικής μετάδοσης. Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, η Ισπανία ήταν ένας από τους πρωτοπόρους στην έναρξη επίγειων ψηφιακών υπηρεσιών στην Ευρώπη, αλλά το Quiero TV σταμάτησε να εκπέμπει τον Μάιο του 2002. Ακολούθησε μία περίοδος αδράνειας και το 2005 εισήχθη ένα τεχνικό σχέδιο για την επανέναρξη της DTT. Κεντρικό σημείο του σχεδίου είναι η διαθεσιμότητα free-to-air υπηρεσιών καθώς και ο καθοριστικός ρόλος του δημόσιου ραδιοτηλεοπτικού οργανισμού RTVE, ο οποίος θα έχει ένα πολυπλέκτη που θα περιλαμβάνει τέσσερα κανάλια με παραλλαγές κατά περιφέρειες. Μέχρι πρότινος, ο ρόλος του RTVE ήταν ελάχιστος, δεδομένου ότι μοιράζονταν ένα πολυπλέκτη με τους άλλους εθνικούς ραδιοτηλεοπτικούς οργανισμούς. Πλέον, με τους δύο πολυπλέκτες, ήταν αναμενόμενο να καλύψει το 80% του πληθυσμού έως το 2006, το 90% έως το 2008 και 98% για την προτεινόμενη κατάργηση των αναλογικών εκπομπών το 2011.

Ένας επιπλέον πολυπλέκτης έχει διανεμηθεί στις 17 ισπανικές αυτόνομες περιοχές. Φαίνεται ότι μετά από μια περίοδο σχετικής στασιμότητας, που ακολούθησε την κατάρρευση της Quiero TV, το DTT στην Ισπανία, έχει τώρα μια δεύτερη ευκαιρία. Όπως συνέβη με το Ηνωμένο Βασίλειο, έτσι και στην Ισπανία έχει υιοθετηθεί ένα ελεύθερου στυλ επιχειρηματικό μοντέλο, όσο αναφορά το DTT.

Ηνωμένο Βασίλειο

Μετά την ανεπιτυχή προσπάθεια να ξεκινήσει μια συνδρομητική DTT υπηρεσία το 1998, η έναρξη της ελεύθερης θέασης τον Οκτώβριο του 2002

αναβίωσε την πλατφόρμα DTT. Η πλατφόρμα παρέχει στο 73% του πληθυσμού πρόσβαση σε 30 free-to-air υπηρεσίες τηλεοπτικών προγραμμάτων, εκτός των 10 υπηρεσιών που διατίθενται στην συνδρομητική πλατφόρμα DTT.

Τον Σεπτέμβριο του 2005, η κυβέρνηση ενέκρινε το χρονοδιάγραμμα της ψηφιακής μετάβασης, που καταρτίζεται από τη ρυθμιστική αρχή επικοινωνιών Ofcom. Η κατάργηση της αναλογικής μετάδοσης θα προχωρήσει σε περιφερειακό επίπεδο, αρχίζοντας από τα βορειοδυτικά και τελειώνοντας με το Λονδίνο και τα νοτιοανατολικά το 2012. Το πρώτο σημαντικό τεστ για την κατάργηση της αναλογικής μετάδοσης πραγματοποιήθηκε το 2009, όταν η πόλη του Μάντσεστερ «έσβησε» την αναλογική τηλεόραση της. Με εντολή της κυβέρνησης, οι ραδιοτηλεοπτικοί φορείς για την επίγεια αναλογική πλατφόρμα, καθώς και οι φορείς των DTT πολυπλεκτών έχουν ξεκινήσει το Digital UK, έναν μη-κερδοσκοπικό οργανισμό επιφορτισμένο με το συντονισμό της ψηφιακής μετάβασης.[6,7,28,29]

4. Μετάβαση στην επίγεια ψηφιακή τηλεόραση στην Ελλάδα

Η ελληνική τηλεοπτική αγορά περιλαμβάνει κρατικούς και ιδιωτικούς σταθμούς πανελλαδικής εμβέλειας καθώς και τοπικούς σταθμούς μικρής εμβέλειας. Υπάρχουν τέσσερις κρατικοί σταθμοί οι οποίοι λειτουργούν υπό την εποπτεία της ΕΡΤ, και αναμένεται να υπάρξουν και άλλοι 8 ιδιωτικοί ψηφιακοί σταθμοί. Οι τοπικοί σταθμοί καθώς και οι σταθμοί περιορισμένης εμβέλειας είναι όλοι ιδιωτικοί κι ο αριθμός τους ποικίλει ανάλογα με την περιοχή, ενώ σε ορισμένες περιοχές έχουν αδειοδοτηθεί επίσημα έως και επτά σταθμοί. Υπάρχουν επίσης και δύο συνδρομητικά τηλεοπτικά προγράμματα. Σε όλους τους κρατικούς και ιδιωτικούς σταθμούς πανελλαδικής εμβέλειας έχει δοθεί η δυνατότητα να εκπέμπουν ψηφιακό σήμα όταν ολοκληρωθεί η μετάβαση. Υπάρχει επίσης μία πιθανότητα να συμπεριληφθούν και οι τοπικοί σταθμοί, αλλά αυτό ακόμα δεν έχει ξεκαθαριστεί πλήρως.

Ο σχεδιασμός για την ψηφιακή εποχή θα πρέπει να υποστηρίζει τουλάχιστον τα υπάρχοντα κρατικά και ιδιωτικά κανάλια εθνικής εμβέλειας, όπως ορίζει η σχετική νομοθεσία. Η ΕΡΤ πρόκειται να λειτουργήσει ακόμα δύο κανάλια, ένα το οποίο θα το μοιραστεί μαζί με τα άλλα δύο συνδρομητικά κανάλια κι ένα ακόμα, που θα αδειοδοτηθεί για υπηρεσίες κινητής τηλεόρασης. Από τα παραπάνω

συμπεραίνουμε ότι θα υπάρξει απαίτηση για έξι ψηφιακά εθνικά κανάλια, δεδομένου ότι το κάθε ψηφιακό κανάλι μπορεί να υποστηρίξει μέχρι και τέσσερα αναλογικά. Ο αριθμός των ψηφιακών καναλιών που θα απαιτηθεί για την υποστήριξη και των τοπικών καναλιών, διαφέρει από περιοχή σε περιοχή και εξαρτάται από τον αριθμό των αναλογικών καναλιών που ήδη υπάρχουν σε κάθε περιοχή.

Σύμφωνα με το νόμο 3592/2007 και την ΚΥΑ 21161/2008 έχει δημιουργηθεί το νομοθετικό πλαίσιο για την άμεση έναρξη της μεταβατικής περιόδου (ορίστηκε επίσημη η έναρξη την 1^η Νοεμβρίου 2008), κατά τη διάρκεια της οποίας το αναλογικό τηλεοπτικό σήμα θα συνυπάρχει με το ψηφιακό. Η περίοδος αυτή είναι και το πρώτο στάδιο της πορείας της Ελλάδας για την πλήρη εφαρμογή της ψηφιακής τηλεόρασης. Η Ελλάδα έχει προετοιμαστεί γι' αυτό το στάδιο τόσο σε τεχνικό όσο και σε νομοθετικό επίπεδο.

4.1 Υπάρχουσα κατάσταση στην Ελλάδα

Σκόπιμο είναι να αναλυθεί σ' αυτό το σημείο η υπάρχουσα κατάσταση στα τηλεοπτικά δρώμενα της χώρας μας, τόσο από πλευράς δικτύου, όσο και από πλευράς νομοθετικού πλαισίου.

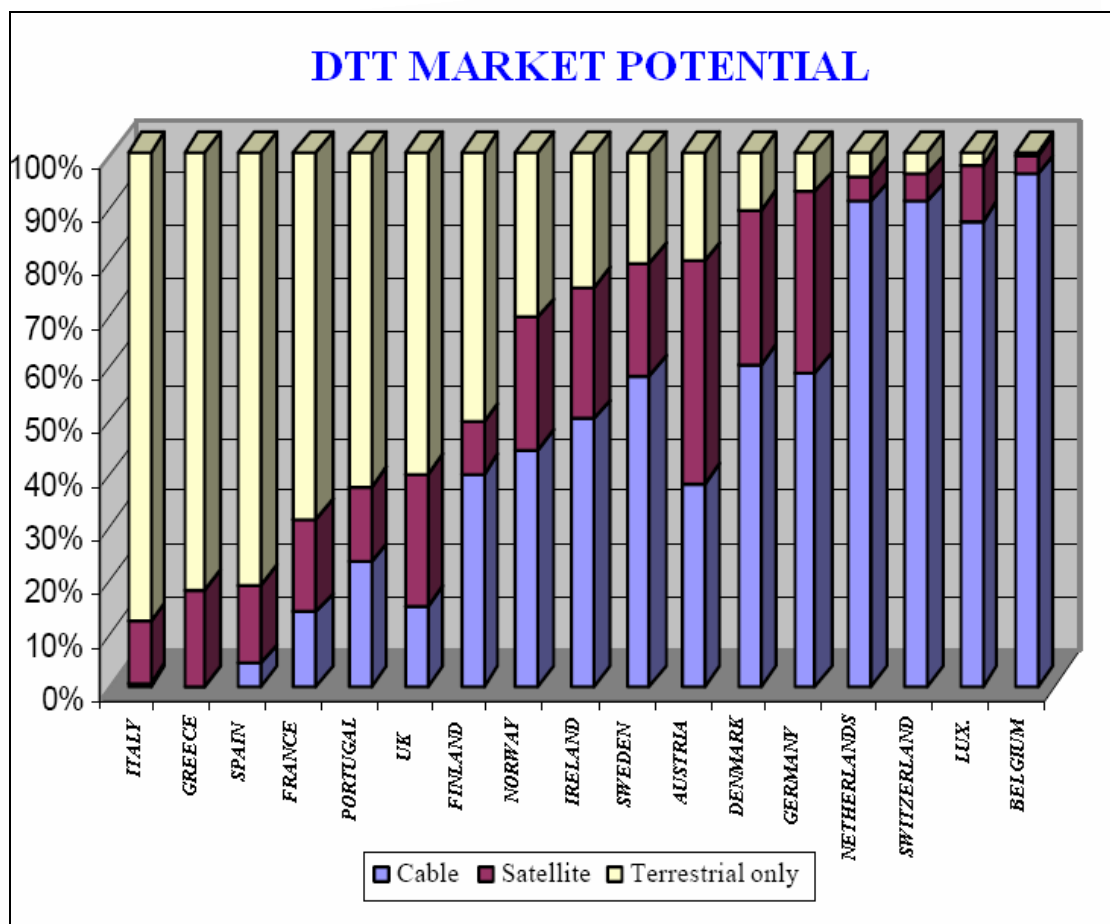
Σε ότι αφορά το δίκτυο επικρατεί μια σχετική αναρχία, αφού δε λειτουργούν συγκεκριμένα πάρκα κεραιών και τα σημεία εκπομπής επιλέγονται σχεδόν αυθαίρετα από τον κάθε τηλεοπτικό σταθμό. Αυτό προκαλεί δυσκολίες, γιατί δεν γίνεται η απαραίτητη μελέτη, ώστε να αποφευχθούν προβλήματα αλληλοκάλυψης και παρεμβολών.

Η επικρατούσα μορφή τηλεοπτικής κάλυψης της Ελλάδας είναι η επίγεια με το σχεδόν καθολικό ποσοστό του 97%, ενώ το υπόλοιπο 3% κατέχει η δορυφορική με την καλωδιακή να είναι ανύπαρκτη. Το υπάρχον δίκτυο είναι παρόμοιο με τα τηλεοπτικά δίκτυα των Μεσογειακών χωρών (Ιταλία, Ισπανία, Πορτογαλία) σε αντίθεση με αυτά της κεντρικής (Ολλανδία, Γερμανία) και βόρειας Ευρώπης, στις οποίες υπάρχει ισχυρή διείσδυση τόσο της καλωδιακής όσο και της δορυφορικής τηλεόρασης, ενώ η διείσδυση του επίγειου δικτύου είναι μικρότερη. Για παράδειγμα όπως προκύπτει και από το σχήμα που ακολουθεί στην Ολλανδία το ποσοστό διείσδυσης της καλωδιακής τηλεόρασης αγγίζει περίπου το 90%, ενώ το επίγειο δίκτυο είναι ιδιαίτερα περιορισμένο (μόλις 3%). Η διαπίστωση αυτή μας

οδηγεί στο συμπέρασμα, ότι μια πιθανή μεταστροφή στην Ελλάδα θα παρουσιάσει παρόμοια χαρακτηριστικά, σε ότι αφορά τη μετάβαση στο DVB-T, με αυτά των Μεσογειακών χωρών και κυρίως με αυτά της Ιταλίας.

Στην Ιταλία, αν και το εγχείρημα της μετάβασης στο DVB-T καθυστέρησε σχετικά, κυρίως λόγω νομοθετικών ασαφειών και αποφάσεων σχετικά με την επιλογή του κατάλληλου προτύπου, τελικά κρίθηκε απαραίτητο. Καταλυτικό ρόλο στην απόφαση αυτή έπαιξε η μορφή του υπάρχοντος τηλεοπτικού δικτύου. Η επίγεια τηλεόραση κυριαρχεί έναντι των άλλων μορφών λήψης με ποσοστό διείσδυσης 90% και έτσι το DVB-T θεωρήθηκε ως ο τέλειος διάδοχός της, αφού με αυτόν τον τρόπο θα γινόταν μέγιστη εκμετάλλευση και αναβάθμιση του ιδιαίτερα εκτεταμένου επίγειου αναλογικού δικτύου. Στο όλο εγχείρημα σημαντικό ρόλο έπαιξε η στήριξη της Ιταλικής κυβέρνησης (επιδοτήσεις συσκευών). Η λήψη του DVB-T γίνεται με τη βοήθεια εξωτερικών κεραιών στις στέγες σπιτιών, κάτι που φαίνεται να μοιάζει, τόσο με το προηγούμενο αναλογικό σύστημα της Ιταλίας, όσο και με αυτό της χώρας μας. Τα αποτελέσματα από την εφαρμογή του DVB-T ήταν ιδιαίτερα ενθαρρυντικά αφού μόλις 1 χρόνο μετά την εμφάνισή του, οι πωλήσεις του ξεπέρασαν το 1.000.000 δέκτες, σημειώνοντας έναν από τους μεγαλύτερους ρυθμούς ανάπτυξης στην Ευρώπη.

Όσον αφορά την έλλειψη φάσματος εκπομπής και διαθέσιμων συχνοτήτων, η Ελλάδα παρουσιάζει ιδιαίτερες ομοιότητες σε σχέση με τις περισσότερες χώρες και ειδικότερα με τη Γερμανία και την Ισπανία. Στη Γερμανία, όπως και στην Ελλάδα, πέραν του προβλήματος αυτού την κατάσταση επιβαρύνει ιδιαίτερα και η υψηλή πυκνότητα αναμεταδοτών. Υπό αυτές τις συνθήκες μία ταυτόχρονη μετάδοση (simulcast) αναλογικών και ψηφιακών σημάτων, που κρίνεται απαραίτητη τουλάχιστον στα πρωταρχικά στάδια της μετάβασης, φαντάζει ιδιαίτερα δύσκολη εξαιτίας των παρεμβολών και των αλληλεπικαλυπτόμενων συχνοτήτων. Για να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα αυτό στη Γερμανία αποφασίστηκε ότι η μετάβαση στο DVB-T θα ήταν δυνατή μόνο αν υιοθετηθεί το πρότυπο της «νησίδας», σύμφωνα με το οποίο, η ψηφιακή μεταστροφή πραγματοποιείται με διακοπή των αναλογικών εκπομπών σε μία περιοχή αρχικά και μόνο εφόσον αυτή ολοκληρωθεί αρχίζει η μετάβαση σε κάποια άλλη. Μια παρόμοια στρατηγική ακολούθησε και η Ελλάδα αφού αντιμετωπίζει κοινά προβλήματα.



Εικόνα 9 Δυνατότητες της αγοράς του DTT στις ευρωπαϊκές χώρες

Εκτός, όμως, από ομοιότητες, η Ελλάδα παρουσιάζει και κάποιες ιδιαιτερότητες οι οποίες καθιστούν δύσκολη τη πλήρη κάλυψη του πληθυσμού και της γεωγραφικής έκτασης. Οι βασικές διαφορές μπορούν να συνοψιστούν στις παρακάτω κατηγορίες:

1. Ανάγλυφο του Ελλαδικού χώρου
2. Κατανομή του πληθυσμού
3. Ύπαρξη πολλών ανεξάρτητων τηλεοπτικών δικτύων.

Παρακάτω αναλύονται αυτές οι ιδιαιτερότητες και οι συνέπειες που έχουν στην επέκταση της ψηφιακής εκπομπής.

1) Ανάγλυφο του Ελλαδικού χώρου

Αν και μικρή σε έκταση, η Ελλάδα, παρουσιάζει πολλά διαφορετικά γεωγραφικά χαρακτηριστικά. Με πάνω από 1000 νησιωτικές περιοχές και

αρκετούς ορεινούς όγκους κατά μήκος της ηπειρωτικής χώρας, διαφέρει από κάθε άλλη Ευρωπαϊκή χώρα και απαιτεί ιδιαίτερα εκτενές και ανεπτυγμένο ψηφιακό δίκτυο με πολλούς πομπούς και σταθμούς μετάδοσης για να επιτευχθεί η κάλυψη, αποφεύγοντας το πρόβλημα των παρεμβολών και της μη διάδοσης ανάμεσα στα βουνά.

2) Κατανομή πληθυσμού

Αν και περίπου το 50% του πληθυσμού κατοικεί στην Αττική και γενικά πάνω από το 70% βρίσκεται συγκεντρωμένο σε μεγάλες πόλεις (Θεσσαλονίκη, Πάτρα, κτλ), υπάρχει ένα μεγάλο ποσοστό κατοίκων που βρίσκεται διασκορπισμένο κατά μήκος του Ελλαδικού χώρου και που πρέπει να έχει πρόσβαση στην ψηφιακή τηλεόραση. Η δυσκολία επίτευξης ικανοποιητικής κάλυψης έγκειται στο γεγονός ότι αυτό το ποσοστό κατοικεί σε ορεινές περιοχές και νησιά, με μικρή συγκέντρωση πληθυσμού. Απαιτούνται, λοιπόν, ξεχωριστές εγκαταστάσεις με, συχνά, ειδικές προδιαγραφές όπως υψηλή ισχύ εκπομπής, ειδικός σχεδιασμός κεραίας, μεγάλη κατευθυντικότητα, ειδική κατασκευή ιστών και συχνή συντήρησή τους εξαιτίας των ακραίων καιρικών φαινομένων.

3) Πολλά τηλεοπτικά δίκτυα

Στην Ελλάδα λειτουργούν πολλά, ανεξάρτητα μεταξύ τους, τηλεοπτικά δίκτυα πανελλαδικής και τοπικής εμβέλειας. Όλα τα μεγάλα τηλεοπτικά κανάλια, τόσο κρατικά όσο και ιδιωτικά, έχουν ιδιόκτητο δίκτυο και σε κάθε περιοχή της χώρας λειτουργούν, επιπλέον, και τοπικοί σταθμοί. Το γεγονός αυτό δεν συναντάται σε άλλες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, τουλάχιστον σε τόσο μεγάλο βαθμό. Συνήθως, υπάρχει ένας πάροχος του DTT δικτύου (πχ DIGITA), ο οποίος νοικιάζει το δίκτυό του στις υπόλοιπες τηλεοπτικές εταιρίες και μονοψήφιος αριθμός προγραμμάτων για να επιλέξουν οι τηλεθεατές. Στην Ελλάδα υπάρχουν τουλάχιστον 20 κανάλια, είτε πανελλαδικής, είτε τοπικής εμβέλειας, που μπορεί να παρακολουθήσει ο τηλεθεατής σε κάθε περιοχή της χώρας.

Η ύπαρξη όλων αυτών των δικτύων, που οφείλεται, κατά κύριο λόγο, στην κακή κρατική οργάνωση στο θέμα διάθεσης του φάσματος, απαιτεί μεγάλα χρηματικά ποσά για τη λειτουργία και τη συντήρησή τους, ενώ παράλληλα δυσχεραίνει τη ψηφιακή μετάβαση. Ο κύριος λόγος που συμβαίνει αυτό είναι ότι τα κανάλια με δικό τους δίκτυο αναλογικής εκπομπής, θα προτιμήσουν να

αναπροσαρμόσουν τον εξοπλισμό τους για ψηφιακή εκπομπή, παρά να νοικιάσουν κάποιο έτοιμο ψηφιακό δίκτυο.

Σε ότι αφορά το κρατικό δίκτυο τηλεόρασης, (Ελληνική Ραδιοφωνία Τηλεόραση – ΕΡΤ), έχει ήδη ξεκινήσει από το 2006 η εκπομπή ψηφιακού σήματος με 4 προγράμματα, από πέντε Κέντρα Εκπομπής που καλύπτουν πάνω από το 70% του πληθυσμού. Επιπλέον, έχει ολοκληρωθεί η τεχνική μελέτη στην οποία προβλέπονται 23 κέντρα εκπομπής ψηφιακού τηλεοπτικού σήματος, που καλύπτουν το 78% του πληθυσμού της χώρας, προσφέροντας 6-8 ψηφιακά «μπουκέτα» προγραμμάτων σε κάθε περιοχή της χώρας.

Τον Ιούνιο του 2009, έκανε την παρουσία της η νέα εταιρία DIGEA - ΨΗΦΙΑΚΟΣ ΠΑΡΟΧΟΣ Α.Ε., η οποία αποτελεί το όχημα για το φιλόδοξο εγχείρημα των ιδιωτικών σταθμών εθνικής εμβέλειας, ALPHA, ALTER, ANTENNA, ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ TV, MEGA, STAR και ΣΚΑΪ, για την μετάβαση της τηλεόρασης στην ψηφιακή εποχή.

Το όνομα της DIGEA προέρχεται από τον συγκερασμό των λέξεων digital (ψηφιακή) και Γαία (Γή) και συμβολίζει την επίγεια ψηφιακή πλατφόρμα. Κύρια δραστηριότητα της DIGEA είναι η παροχή υπηρεσιών δικτύωσης και πολυπλεξίας, τόσο στους προαναφερόμενους μετόχους, όσο και σε όποιον νομιμοποιείται και θα επιλέξει τις υπηρεσίες της.

4.2 Ρυθμιστικές Αρχές στην Ελλάδα

4.2.1 ΕΕΤΤ-Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων

Η ΕΕΤΤ ιδρύθηκε το 1992 με τον Νόμο Ν.2075 και την επωνυμία Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών. Οι αρμοδιότητες της, αρχικά, επικεντρώνονταν στην εποπτεία της απελευθερωμένης αγοράς τηλεπικοινωνιών. Στη συνέχεια, με τη ψήφιση του νόμου Ν.2668/98, ανατέθηκε στην ΕΕΤ και η ευθύνη για την εποπτεία και ρύθμιση της αγοράς των ταχυδρομικών υπηρεσιών και μετονομάστηκε σε Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων. Αποτελεί τον Εθνικό Ρυθμιστή που ελέγχει, ρυθμίζει και εποπτεύει:

1. Την αγορά ηλεκτρονικών επικοινωνιών, στη οποία δραστηριοποιούνται οι εταιρείες σταθερής και κινητής τηλεφωνίας, ασύρματων επικοινωνιών και διαδικτύου και

2. Την ταχυδρομική αγορά, στην οποία δραστηριοποιούνται οι εταιρείες παροχής ταχυδρομικών υπηρεσιών και υπηρεσιών ταχυμεταφοράς.

4.2.1.1 Συνοπτικές αρμοδιότητες

Σύμφωνα με τον ισχύοντα Νόμο Ν.3431/2006 και το ισχύον κοινοτικό δίκαιο καθορίζονται οι αρμοδιότητες της ΕΕΤΤ, μερικές από τις οποίες θα αναλύσουμε παρακάτω. Συγκεκριμένα η ΕΕΤΤ:

- Εποπτεύει και ελέγχει τους παρόχους δικτύων ή/και υπηρεσιών ηλεκτρονικών επικοινωνιών, επιβάλλει τις σχετικές κυρώσεις, τηρεί και διαχειρίζεται το Μητρώο Παρόχων Δικτύων και Υπηρεσιών ηλεκτρονικών υπηρεσιών.
- Εκδίδει κωδικές δεοντολογίας για την παροχή δικτύων και υπηρεσιών ηλεκτρονικών επικοινωνιών.
- Συνεργάζεται με τις Ρυθμιστικές Αρχές των λοιπών κρατών-μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή τρίτων κρατών, καθώς και με κοινοτικούς ή διεθνείς φορείς σε θέματα αρμοδιότητας της.
- Ρυθμίζει τα θέματα που αφορούν τις Γενικές Άδειες. Σύμφωνα με τον Ν. 3431/2006 με τον όρο Γενική Άδεια εννοείται το νομικό πλαίσιο που διέπει τα δικαιώματα για την παροχή δικτύων και υπηρεσιών ηλεκτρονικών επικοινωνιών και οι ειδικές υποχρεώσεις ανά τομέα που είναι δυνατόν να εφαρμόζονται σε όλους ή συγκεκριμένους τύπους δικτύων και υπηρεσιών ηλεκτρονικών επικοινωνιών.
- Διαχειρίζεται το Εθνικό Σχέδιο Αριθμοδότησης (Ε.Σ.Α.).
- Χορηγεί τα δικαιώματα χρήσης ραδιοσυχνοτήτων και αριθμών.
- Ρυθμίζει τα θέματα ονομάτων χώρου στο Διαδίκτυο με κατάληξη “.gr”, και είναι αρμόδια για θέματα ονομάτων χώρου “.eu”.
- Ρυθμίζει τα θέματα της ηλεκτρονικής υπογραφής.
- Ρυθμίζει θέματα προστασίας του καταναλωτή στον τομέα ηλεκτρονικών επικοινωνιών και στον τομέα παροχής ταχυδρομικών υπηρεσιών.
- Διαχειρίζεται το εμπορικό φάσμα ραδιοσυχνοτήτων με την εξαίρεση της ραδιοφωνίας και της τηλεόρασης. Στο πλαίσιο αυτό:
 - Καθορίζει τις περιπτώσεις στις οποίες απαιτούνται δικαιώματα χρήσης ραδιοσυχνοτήτων.
 - Χορηγεί τα δικαιώματα χρήσης ραδιοσυχνοτήτων.
 - Καθορίζει τα τέλη χρήσης ραδιοσυχνοτήτων.

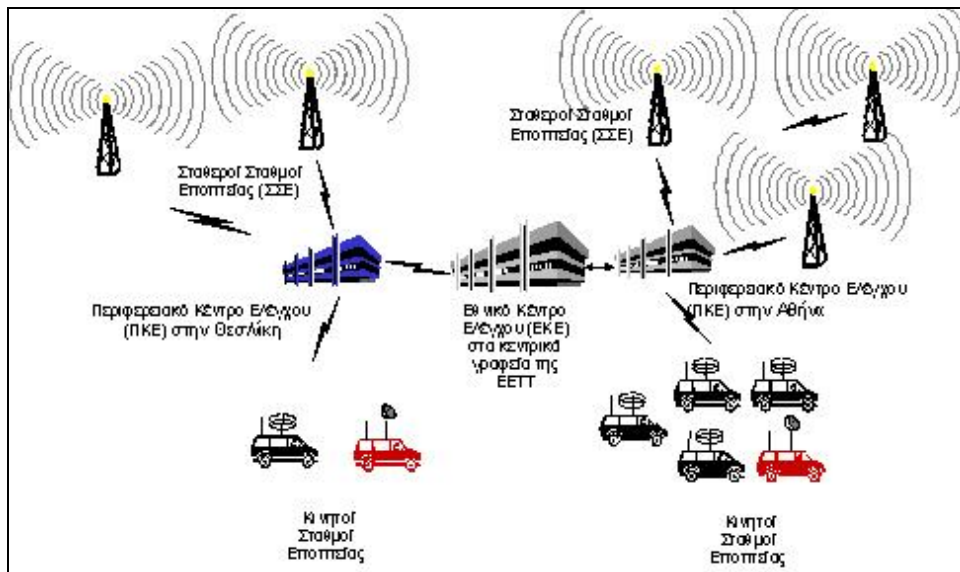
- Εποπτεύει και ελέγχει τη χρήση του φάσματος επιβάλλοντας σχετικές κυρώσεις.
- Τηρεί το μητρώο ραδιοσυχνοτήτων.
- Χορηγεί τις άδειες κατασκευών κεραιών στη ξηρά. [30]

4.2.1.1.1 Εποπτεία φάσματος ραδιοσυχνοτήτων

Η ΕΕΤΤ λειτουργεί για τις ανάγκες εποπτείας και ελέγχου του φάσματος, δυο οργανικές μονάδες στην Αθήνα και στη Θεσσαλονίκη και διαθέτει κατάλληλο εξοπλισμό, ο οποίος αποτελεί τμήμα του Εθνικού Συστήματος Διαχείρισης και Εποπτείας Φάσματος (ΕΣΔΕΦ). Το ΕΣΔΕΦ είναι ένα ολοκληρωμένο σύστημα λογισμικού εφαρμογών και υλικού, στο οποίο βασίζονται οι λειτουργίες του Συστήματος Διαχείρισης Φάσματος (ΣΔΦ) και του Εθνικού Συστήματος Εποπτείας(ΕΣΕ). Για την καλύτερη εκμετάλλευση του ΕΣΔΕΦ δημιουργήθηκαν:

- Το Εθνικό Κέντρο Ελέγχου (ΕΚΕ), το οποίο φιλοξενεί το Σύστημα Διαχείρισης Φάσματος και συντονίζει τη λειτουργία των περιφερειακών Κέντρων Ελέγχου (ΠΚΕ).
- Δύο ΠΚΕ, ένα στην Αθήνα και ένα στη Θεσσαλονίκη, με αντικείμενο την καθημερινή εποπτεία του φάσματος. [31,32]

Η δομή του ΕΣΔΕΦ παρουσιάζεται στην επόμενη εικόνα:



Εικόνα 10 Δομή του ΕΣΔΕΦ

4.2.2 Ε.Σ.Ρ.- Εθνικό Συμβούλιο Ραδιοτηλεόρασης

Το Εθνικό Συμβούλιο Ραδιοτηλεόρασης, μία από τις πρώτες ανεξάρτητες αρχές στην Ελλάδα, ιδρύθηκε με το νόμο 1866/1989 που θέσπισε τη λειτουργία ιδιωτικών τηλεοπτικών σταθμών. Η λειτουργία του διέπεται, σήμερα, καταρχήν από τους νόμους 2863/2000 και 3052/2002 και δευτερευόντως από τους νόμους 2328/1995, 2644/1998, 3021/2002 και 3592/2007.

Ορισμένες από τις αρμοδιότητές του είναι οι παρακάτω:

- Ελέγχει το περιεχόμενο των ραδιοφωνικών και τηλεοπτικών εκπομπών προκειμένου α) να τηρούνται οι προβλεπόμενοι στο Σύνταγμα σκοποί της αντικειμενικής και με ίσους όρους μετάδοσης πληροφοριών και ειδήσεων καθώς και προϊόντων του λόγου και της τέχνης και β) να εξασφαλίζει την ποιοτική στάθμη των προγραμμάτων.
- Εκδίδει τις προβλεπόμενες στο νόμο προκηρύξεις και χορηγεί, ανανεώνει και ανακαλεί τις άδειες λειτουργίας των επίγειων ραδιοφωνικών και τηλεοπτικών σταθμών.
- Ελέγχει την τήρηση των διατάξεων που αφορούν στους ιδιοκτησιακούς περιορισμούς ως προς την κατοχή επιχειρήσεων ραδιοφωνικών ή τηλεοπτικών σταθμών και δημοσιεύει στοιχεία αναφορικά με την ιδιοκτησιακή κατάσταση των ραδιοφωνικών και τηλεοπτικών σταθμών.

4.2.2.1 Ε.Σ.Ρ. και Ψηφιακή Μετάβαση

Σύμφωνα με τον Ν. 3592/2007, για να απονεμηθεί η συχνότητα για την εκπομπή ραδιοτηλεοπτικού σήματος στον πάροχο περιεχομένου επίγειας ψηφιακής τηλεοπτικής ευρυεκπομπής απαιτείται, πριν την έναρξη εκπομπής, η χορήγηση άδειας, κατόπιν διαγωνιστικής διαδικασίας. Η διαγωνιστική διαδικασία διεξάγεται από το Ε.Σ.Ρ. Με προεδρικό διάταγμα, που εκδίδεται με πρόταση των Υπουργών μεταφορών και Επικοινωνιών και του Υπουργού Τύπου και Μέσων Μαζικής Ενημέρωσης, μετά από γνώμη του Ε.Σ.Ρ. και της ΕΕΤ.Τ., καθορίζεται η διαδικασία αδειοδότησης των παρόχων περιεχομένου, οι όροι των εν λόγω αδειών και οι υποχρεώσεις των αδειούχων.

Επιπλέον, το ΕΣΡ είναι αρμόδιο για τον έλεγχο της ποιότητας των προγραμμάτων, την τήρηση των κανόνων για τα πνευματικά δικαιώματα και τον

έλεγχου του ιδιοκτησιακού καθεστώτος. Γενικότερα, στις αρμοδιότητες του Συμβουλίου είναι ο έλεγχος της τήρησης των όρων της αδείας των σταθμών. [33]

4.2.3 Επιτροπή Ανταγωνισμού

Η Επιτροπή Ανταγωνισμού είναι το όργανο, το οποίο έχει ως αρμοδιότητα την εφαρμογή του ν. 703/77 "Περί Ελέγχου των Μονοπωλίων και Ολιγοπωλίων και Προστασίας του Ελεύθερου Ανταγωνισμού". Με τον ν. 2296/95 η Επιτροπή Ανταγωνισμού απέκτησε τη μορφή ανεξάρτητης αρχής με διοικητική αυτοτέλεια, ενώ με τον ν. 2837/2000 απέκτησε και οικονομική αυτοτέλεια. Τέλος, με τον ν. 3373/2005 η Επιτροπή Ανταγωνισμού απέκτησε διακεκριμένη νομική προσωπικότητα, που της επιτρέπει να παρίσταται αυτοτελώς σε κάθε είδους δίκες που έχουν ως αντικείμενο πράξεις ή παραλήψεις της, ενώ παράλληλα της αναγνωρίστηκε αρμοδιότητα κανονιστικής παρέμβασης σε κλάδους της οικονομίας (άρθρο 5 ν. 703/77). Επιπλέον διευρύνθηκαν οι ελεγκτικές της εξουσίες όπως διευρυνθήκαν και οι αρμοδιότητες της στην εφαρμογή των κοινοτικών κανόνων ανταγωνισμού, σύμφωνα με τις διατάξεις του Κανονισμού 1/2003.[38]

4.2.3.1 Βασικές ρυθμίσεις των Ν.703/777 και Ν.3592/2007

Ο νόμος 703/777 είναι ο βασικός νόμος που εφαρμόζει η Επιτροπή Ανταγωνισμού. Τα βασικά του άρθρα έχουν ως εξής: Το άρθρο 1 παρ. 1 αναφέρει ότι «Απαγορεύονται οι συμφωνίες οι οποίες έχουν ως αντικείμενο ή αποτέλεσμα την παρακώλυση ή τον περιορισμό του ελεύθερου ανταγωνισμού», το άρθρο 2 αναφέρει ότι «Απαγορεύεται η καταχρηστική εκμετάλλευση της δεσπόζουσας θέσης μιας επιχείρησης σε μια σχετική αγορά» και στο άρθρο 4 αναλύεται ότι οι απαγορευμένες συγκεντρώσεις δηλαδή, οι συγχωνεύσεις και εξαγορές, είναι αυτές οι οποίες μπορούν να περιορίσουν σημαντικά τον ανταγωνισμό σε μια σχετική αγορά».

Σε ότι αφορά τον κλάδο των μέσων ενημέρωσης υπάρχει ο νόμος Ν.3592/2007 και το άρθρο 3 που αφορά την τήρηση του ελεύθερου ανταγωνισμού στον κλάδο. Ωστόσο, η σημαντική απόκλιση από το Νόμο 703 είναι ότι ο ορισμός δεσπόζουσας θέσης γίνεται μέσω της εισαγωγής συγκεκριμένων μεριδίων αγοράς, πάνω από τα οποία θεωρείται ότι έχει μια επιχείρηση δεσπόζουσα θέση. Αυτό δεν συμβαίνει στην εφαρμογή του 703, όπου εκτός από τα μερίδια αγοράς εξετάζονται και ποιοτικά κριτήρια. Επίσης αποκλίνει από τον 703, διότι ορίζει συγκεκριμένα τις σχετικές αγορές στις οποίες θα υπολογιστούν τα μερίδια και οι οποίες είναι

δύσκολο να διασπαστούν σε μικρότερες. Οι τέσσερις, λοιπόν, σχετικές αγορές προϊόντων είναι η τηλεόραση, το ραδιόφωνο, οι εφημερίδες και περιοδικά, ενώ ορίζονται και οι γεωγραφικές αγορές με βάση την εμβέλεια του εκάστοτε Μέσου.[10,36]

4.2.3.2 Συνεργασία της ΕΕΤΤ με την Επιτροπή Ανταγωνισμού

Σύμφωνα με το άρθρο 12 του Νόμου 3431 ορίζεται ότι η ΕΕΤΤ ρυθμίζει κάθε θέμα, το οποίο αφορά τον καθορισμό σχετικών αγορών προϊόντων ή υπηρεσιών ηλεκτρονικών επικοινωνιών στην Ελληνική Επικράτεια και προβαίνει στην ανάλυση της αποτελεσματικότητας του ανταγωνισμού. Αυτό σημαίνει ότι η ΕΕΤΤ έχει αρμοδιότητα εθνικής Αρχής ανταγωνισμού για θέματα δικτύων και γενικότερων υπηρεσιών ηλεκτρονικών επικοινωνιών. Δηλαδή, προκύπτει ότι η Επιτροπή Ανταγωνισμού είναι αρμόδια για την τήρηση των κανόνων του ελεύθερου ανταγωνισμού στην αγορά του περιεχομένου και η ΕΕΤΤ σε αυτήν της μετάδοσης. Αυτό επικυρώνεται και από την εξαίρεση της παρ. 3 του άρθρου 1 του Νόμου 3431. [35]

4.2.4 Ρυθμιστικό Πλαίσιο στην Ελλάδα

Εισαγωγή

Το έτος 2012 έχει ορισθεί από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή ως το έτος ολοκλήρωσης της μετάβασης (Switchover) από την αναλογική εκπομπή τηλεοπτικού προγράμματος στην ψηφιακή εκπομπή. Η επίγεια ψηφιακή τηλεοπτική εκπομπή έχει εισαχθεί σε 21 ευρωπαϊκές χώρες και ορισμένες από αυτές (Γερμανία, Φινλανδία, Λουξεμβούργο, Σουηδία, Ολλανδία) έχουν ολοκληρώσει τη διαδικασία μετάβασης (switch off).

Στην Ελλάδα η δοκιμαστική περίοδος επίγειας ψηφιακής εκπομπής ξεκίνησε το 2008, στο πλαίσιο της εφαρμογής του ν. 3592/2007, σύμφωνα με τον οποίο, η μετάβαση στην ψηφιακή τηλεόραση περιλαμβάνει δύο στάδια: α) την παράλληλη μετάδοση αναλογικής και ψηφιακής τηλεόρασης (μετάβαση στην επίγεια ψηφιακή εκπομπή - άρθρο 14 ν. 3592/2007) και β) την παύση της αναλογικής τηλεόρασης και τη μετάδοση επίγειας τηλεόρασης αποκλειστικά με ψηφιακή τεχνολογία (άρθρο 13 ν. 3592/2007).

Προετοιμάζοντας τη μετάβαση, ο ν. 3592/2007 έδωσε τη δυνατότητα στους νομίμως λειτουργούντες τηλεοπτικούς σταθμούς να μεταδίδουν το αναλογικά εκπεμπόμενο πρόγραμμά τους με ψηφιακή τεχνολογία. Στο πλαίσιο αυτό, οι σταθμοί πανελλαδικής εμβέλειας (καθώς και η ΕΡΤ) μπορούν να εκπέμψουν το πρόγραμμά τους κατά το μεταβατικό στάδιο με ψηφιακή τεχνολογία χωρίς να προηγηθεί κάποια διαδικασία αξιολόγησης - αδειοδότησης (κατέθεσαν μια απλή δήλωση εκδήλωσης ενδιαφέροντος, στην οποία αναφέρονται οι συχνότητες εκπομπής, σύμφωνα με τα οριζόμενα στον μεταβατικό Χάρτη). Αντιθέτως, για τους νομίμως λειτουργούντες σταθμούς περιφερειακής και τοπικής εμβέλειας, λόγω του ότι οι συχνότητες που διατίθενται κατά το μεταβατικό στάδιο είναι περιορισμένες, απαιτείται η κατάθεση αίτησης στο ΕΣΡ και η αξιολόγηση των ενδιαφερομένων, με βάση το εκπεμπόμενο πρόγραμμα.

Για την υλοποίηση της δυνατότητας που προβλέπεται στο άρθρο 14 του ν.3592/2007 εκδόθηκε η υπ' αριθ. 21161/2008 ΚΥΑ των Υπουργών Μεταφορών και Επικοινωνιών & Επικρατείας (ΦΕΚ Α' 1680), με την οποία διαμορφώθηκε ο Χάρτης Συχνοτήτων σε επίπεδο επικράτειας και γεωγραφικών περιοχών.

Πρόκειται για τον λεγόμενο μεταβατικό χάρτη. Για την ολοκλήρωση της διαδικασίας εκπομπής με ψηφιακή τεχνολογία, οι ενδιαφερόμενοι σταθμοί θα πρέπει να επιλέξουν τον πάροχο δικτύου, ο οποίος παρέχει τις τεχνικές υπηρεσίες πολυπλεξίας προς τους παρόχους περιεχομένου (δηλ. τους τηλεοπτικούς σταθμούς). Στο πλαίσιο αυτό οι ιδιωτικοί σταθμοί πανελλαδικής εμβέλειας έχουν συστήσει μια εταιρεία, με την ονομασία «ΨΗΦΙΑΚΟΣ ΠΑΡΟΧΟΣ Α.Ε.»- "DIGEA", η οποία έχει λάβει τη σχετική άδεια παρόχου από την ΕΕΤΤ, σύμφωνα με τις διατάξεις του ν. 3431/2006.

Μέχρι σήμερα το πρόγραμμα των σταθμών πανελλαδικής εμβέλειας εκπέμπεται με επίγεια ψηφιακή τεχνολογία από ορισμένες περιοχές. Οι σταθμοί περιφερειακής εμβέλειας έχουν μείνει αρκετά πίσω, με την έννοια, ότι λίγοι από αυτούς έχουν υλοποιήσει τη δυνατότητα που τους δίνει ο νόμος.

4.2.5 Νόμος 3431/2006 και Αδειοδότηση

Σύμφωνα με τον Ν. 3431/2006, με τον όρο Γενική Άδεια εννοείται το νομικό πλαίσιο που διέπει τα δικαιώματα για την παροχή δικτύων και υπηρεσιών ηλεκτρονικών επικοινωνιών και οι ειδικές υποχρεώσεις ανά τομέα που είναι δυνατόν να εφαρμόζονται σε όλους ή συγκεκριμένους τύπους δικτύων και υπηρεσιών ηλεκτρονικών επικοινωνιών. Αρμόδια Αρχή για τον καθορισμό των

δικαιωμάτων και των υποχρεώσεων που συνεπάγεται η Γενική Άδεια, καθώς και για την εποπτεία της τήρησής τους, σύμφωνα με τον παρόντα νόμο, είναι η ΕΕΤ.Τ.

Για την υπαγωγή σε καθεστώς Γενικής Άδειας απαιτείται από τον ενδιαφερόμενο πάροχο ηλεκτρονικών επικοινωνιών, η υποβολή Δήλωσης Καταχώρησης. Στη συνέχεια, η ΕΕΤΤ χορηγεί εντός μίας εβδομάδας, βεβαίωση εγγραφής στο Μητρώο παρόχων, η οποία πιστοποιεί ότι έχει υποβληθεί Δήλωση Καταχώρησης. Στη βεβαίωση αυτή διευκρινίζονται οι προϋποθέσεις, υπό τις οποίες οποιοσδήποτε πάροχος, υπό καθεστώς Γενικής Άδειας, δικαιούται να υποβάλει αίτηση παροχής δικαιωμάτων εγκατάστασης ευκολιών, να διαπραγματεύεται πρόσβαση και να αποκτά πρόσβαση ή διασύνδεση. Οι επιχειρήσεις που λειτουργούν υπό καθεστώς Γενικής Άδειας έχουν το δικαίωμα να παρέχουν δίκτυα και υπηρεσίες ηλεκτρονικών επικοινωνιών.[35]

4.2.6 Διαχείριση Φάσματος Ραδιοσυχνοτήτων

Σύμφωνα με τον Ν. 3431/2006 το φάσμα ραδιοσυχνοτήτων που έχει απονεμηθεί ή εκχωρηθεί στη χώρα αποτελεί σπάνιο πόρο, του οποίου η διαχείριση συνιστά δικαίωμα του Κράτους.

Η διαχείριση του φάσματος ραδιοσυχνοτήτων περιλαμβάνει:

- I. την εναρμόνιση της χρήσης του σε διεθνές επίπεδο, πέραν του κοινοτικού, η οποία πρέπει να αντικατοπτρίζει τις απαιτήσεις που απορρέουν από τις γενικές αρχές πολιτικής, όπως αυτές προσδιορίζονται σε κοινοτικό και εθνικό επίπεδο,
- II. τη χορήγηση δικαιωμάτων χρήσης μεμονωμένων ραδιοσυχνοτήτων ή την απονομή ζωνών ραδιοσυχνοτήτων σε σταθμούς ραδιοεπικοινωνιών,
- III. τη τήρηση των διαδικασιών του διεθνούς συντονισμού των ραδιοσυχνοτήτων,
- IV. τη τιμολόγηση και τη χρέωση της χρήσης ραδιοσυχνοτήτων,
- V. την εποπτεία και επιτήρηση της νόμιμης χρήσης.

Παρακάτω θα εξεταστούν ορισμένες από τις χρήσεις του φάσματος ραδιοσυχνοτήτων. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιείται για την εξυπηρέτηση της εθνικής ασφάλειας και άμυνας, για την υποστήριξη της κοινωνικής και οικονομικής ανάπτυξης μέσω της εξασφάλισης υπηρεσιών επικοινωνιών εθνικής και παγκόσμιας κλίμακας, για την υποστήριξη εθνικών και διεθνών συστημάτων μεταφορών, για τη διατήρηση των φυσικών πόρων και για την προαγωγή της επιστημονικής έρευνας και ανάπτυξης.

Η αποτελεσματική και ελεύθερη από παρεμβολές χρήση των ραδιοσυχνοτήτων εξασφαλίζεται με τον Εθνικό Κανονισμό Κατανομής Ζωνών Συχνοτήτων. Για την κατάρτιση του Εθνικού Κανονισμού Κατανομής Ζωνών συχνοτήτων, λαμβάνονται υπόψη ο Κανονισμός Ραδιοεπικοινωνιών της Διεθνούς Ένωσης Τηλεπικοινωνιών (ITU), οι Αποφάσεις και Συστάσεις της Ευρωπαϊκής Συνδιάσκεψης Ταχυδρομείων - Τηλεπικοινωνιών (CEPT), οι υποχρεώσεις εναρμόνισης του κοινοτικού δικαίου, η τεχνολογική εξέλιξη και η συμβατότητα των χρήσεων ραδιοσυχνοτήτων στα μέσα μετάδοσης.[35 ,39]

4.2.7 Ν. 3592/2007 Συγκέντρωση και αδειοδότηση Επιχειρήσεων Μέσων Ενημέρωσης και άλλες διατάξεις

4.2.7.1 Αδειοδότηση ιδιωτικών τηλεοπτικών σταθμών

Οι άδειες των ιδιωτικών τηλεοπτικών σταθμών διακρίνονται σε εθνικής και περιφερειακής εμβέλειας. Εθνικής εμβέλειας είναι οι σταθμοί που καλύπτουν την Επικράτεια και Περιφερειακής εμβέλειας είναι οι σταθμοί, που καλύπτουν το σύνολο μιας ευρύτερης γεωγραφικής περιφέρειας.

Οι υποψήφιοι για τη χορήγηση άδειας τηλεοπτικού σταθμού υποχρεούνται να δηλώσουν με την υποψηφιότητα τους την εμβέλεια, για την οποία ζητούν να τους χορηγηθεί άδεια (εθνική ή περιφερειακή), το είδος προγράμματος (ενημερωτικού ή μη περιεχομένου) και το ειδικότερο θεματικό περιεχόμενο του σταθμού, σε περίπτωση υποβολής υποψηφιότητας για χορήγηση άδειας ενημερωτικού σταθμού θεματικού περιεχομένου ή μη ενημερωτικού, καθώς και το δίαυλο συχνοτήτων που επιθυμούν να εκπέμψουν.

Οι αδειούχοι οφείλουν να διαθέτουν επαρκή εξοπλισμό για την εξασφάλιση υψηλής τεχνικής ποιότητας των μεταδιδόμενων προγραμμάτων και η διακίνηση του τηλεοπτικού σήματος θα πρέπει να γίνεται σε μορφή σειριακού ψηφιακού σχήματος (format), σύμφωνα με το ισχύον πρότυπο CCIR 601 (4:2:2:2) ή οποιοδήποτε μεταγενέστερο διεθνές πρότυπο επικρατήσει. Για το σύνολο του εγκατεστημένου εξοπλισμού πρέπει να τηρούνται οι εκάστοτε κανονισμοί ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας της ITU και οι σχετικοί κανόνες ασφαλείας του προσωπικού.

Επίσης η διάρκεια του προγράμματος πρέπει να καλύπτει:

- i) το σύνολο του εικοσιτετράωρου για τους ενημερωτικούς τηλεοπτικούς σταθμούς εθνικής εμβέλειας γενικού περιεχομένου,
- ii) τουλάχιστον δεκαοκτώ ώρες ημερησίως για τους ενημερωτικούς

τηλεοπτικούς σταθμούς περιφερειακής εμβέλειας γενικού περιεχομένου,
iii) τουλάχιστον δώδεκα ώρες ημερησίως για τους εθνικής ή περιφερειακής εμβέλειας ενημερωτικούς τηλεοπτικούς σταθμούς θεματικού περιεχομένου ή τους μη ενημερωτικούς.

Οι υποψήφιοι, για κάθε κατηγορία εμβέλειας (εθνικής ή περιφερειακής) και είδος προγράμματος (ενημερωτικού, γενικού ή θεματικού περιεχομένου, ή μη ενημερωτικού), θα αξιολογηθούν με βάση τα κατωτέρω κριτήρια και η αξιολόγηση τους θα είναι συγκριτική, σύμφωνα με το ακόλουθο σύστημα βαθμολόγησης:

1. Κριτήριο παλαιότητας του τηλεοπτικού σταθμού
2. Αρνητική βαθμολόγηση: Για παράδειγμα τυχόν επιβληθείσες διοικητικές κυρώσεις από το Ε.Σ.Ρ.
3. Συγχώνευση
4. Κριτήριο οικονομικής βιωσιμότητας
5. Κριτήριο απασχολούμενου προσωπικού
6. Κριτήριο προγραμματικής πληρότητας:

Το κριτήριο αυτό αποσκοπεί στην εξασφάλιση της ποιοτικής στάθμης του προγράμματος στους τομείς της ενημέρωσης, ψυχαγωγίας και επιμόρφωσης, ανάλογα με το είδος του τηλεοπτικού σταθμού (ενημερωτικού, γενικού ή θεματικού περιεχομένου, ή μη ενημερωτικού) και την κατηγορία της εμβέλειας (εθνικής ή περιφερειακής), για τα οποία υποβάλλεται η υποψηφιότητα.

Τέλος, οι αδειούχοι πρέπει να καταβάλουν, κατά τη χορήγηση της άδειας, οικονομικό αντάλλαγμα υπέρ του Ελληνικού Δημοσίου για τη χρήση ορισμένου ή ορισμένων διαύλων συχνοτήτων, μέσω επίγειων πομπών, που παραχωρούνται στους σταθμούς.[10]

Σύμφωνα με τον νόμο για την Αδειοδότηση της Ψηφιακής Τηλεόρασης απαιτείται η έκδοση:

- Κοινής Υπουργικής Απόφασης, μετά από γνώμη της ΕΕΤ.Τ., για τον καθορισμό Χάρτη Συχνοτήτων επίγειας ψηφιακής ευρυεκπομπής ραδιοτηλεοπτικού σήματος,
- Υπουργικής Απόφασης για τον καθορισμό του αριθμού των αδειών που θα προκηρυχθούν, της εμβέλειας τους και του είδους του προγράμματος που θα εκπέμπουν οι αδειούχοι,

- Προεδρικού διατάγματος, που εκδίδεται με πρόταση του Υπουργού Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων και του Υπουργού στον οποίο ανατίθενται οι εκάστοτε αρμοδιότητες του Υπουργού Τύπου και Μ.Μ.Ε, μετά από γνώμη του Ε.Σ.Ρ. και της ΕΕΤ.Τ., για τον καθορισμό της διαγωνιστικής διαδικασίας, των προϋποθέσεων συμμετοχής σε αυτήν, των κριτηρίων και των συντελεστών βαρύτητας αυτών, της διαδικασίας, των όρων της άδειας, των υποχρεώσεων του αδειούχου, των τεχνικών προδιαγραφών για τη λειτουργία του δικτύου, καθώς και κάθε άλλης αναγκαίας λεπτομέρειας σχετικά με τη χορήγηση αδειών τηλεοπτικού προγράμματος και αδειών χρήσης συχνότητας για τη μετάδοση επίγειας ψηφιακής τηλεόρασης ελεύθερης και συνδρομητικής λήψης,
- Κοινής Υπουργικής Απόφασης για τον καθορισμό του οικονομικού ανταλλάγματος το οποίο καταβάλλεται για τη χορήγηση άδειας χρήσης ραδιοτηλεοπτικών συχνοτήτων για τη μετάδοση επίγειας ψηφιακής εκπομπής και αφορά τα δικαιώματα χρήσης για τη διάρκεια ισχύος της άδειας. Μετά την έκδοση των ανωτέρω θα πρέπει να πραγματοποιηθεί η διαγωνιστική διαδικασία για την παροχή των αδειών. Επίσης, απαιτείται η έκδοση Κ.Υ.Α., μετά από γνώμη της ΕΕΤ.Τ. για τη Χωροθέτηση Πάρκων Κεραιών, για την εγκατάσταση των κεραιών και του εξοπλισμού των παρόχων δικτύων ραδιοτηλεοπτικών υπηρεσιών [10]

4.2.7.2 Αρρυθμίες του Ν.3592/2007

Σύμφωνα με τον κ. Μπορόβα Παντελή, Προϊστάμενο Ειδικού Τμήματος ΜΜΕ της Επιτροπής Ανταγωνισμού, σε ομιλία του στην ημερίδα του Ινστιτούτου Οπτικοακουστικών Μέσων με θέμα «Ψηφιακή Τηλεόραση: Ρυθμίσεις και Αρρυθμίες», ορισμένες από τις αρρυθμίες για την εφαρμογή του Νόμου 3592 είναι, ο ορισμός των συνδεδεμένων/συγγενών εταιριών, τα μη διαθέσιμα στοιχεία, ειδικά για τα μέσα περιφερειακής εμβέλειας και η δυσκολία υπολογισμού των μεριδίων αγοράς σε διασταυρούμενες αγορές. Επιπλέον, αναφέρονται αρρυθμίες που είναι σχετικές με την ψηφιακή εποχή σε ένα γενικότερο πλαίσιο, που δεν αφορά μόνο την επίγεια ψηφιακή τηλεόραση, αλλά περιλαμβάνει τόσο την ασύρματη όσο και τη δορυφορική τηλεόραση.

Αρχικά, από τα πιο σημαντικά προβλήματα είναι, ότι δημιουργείται πεδίο για νέες συνεργασίες καθ' όλα θεμιτές. Ο Νόμος 3592 περιέχει ρυθμίσεις για οριζόντιες και διαγώνιες συγκεντρώσεις. Όταν, όμως, πραγματοποιηθεί εξαγορά επιχείρησης που δραστηριοποιείται σε προηγούμενο ή επόμενο στάδιο της παραγωγικής διαδικασίας, δεν εφαρμόζεται ο Νόμος 3592.

Το δεύτερο ζήτημα είναι, ότι υπάρχουν υποθέσεις που αφορούν και περιεχόμενο και δίκτυο, όπως π.χ. οι πλατφόρμες, που είναι και πάροχοι δικτύου και πάροχοι περιεχομένου. Κάθε τέτοια υπόθεση θα πρέπει να εξεταστεί και από τις δυο Αρχές (ΕΕΤΤ και Επιτροπή Ανταγωνισμού) και μπορεί να οδηγήσει σε αναποτελεσματικότητα. Άλλο ένα παράδειγμα, είναι η ρύθμιση και ο έλεγχος των πακέτων προσφορών που περιλαμβάνουν προϊόντα περισσότερων αγορών, για παράδειγμα τηλεόρασης, Internet και τηλεφωνίας. Επομένως, κι εκεί υπάρχει μια σύγχυση αρμοδιοτήτων για το ποια εκ των δυο Αρχών θα αναλάβει την υπόθεση.

Επιπλέον, σύμφωνα με τον Αναπληρωτή υπουργό Πολιτισμού κ. Τηλέμαχο Χυτήρη, σε ομιλία του στην ίδια ημερίδα, η πιο σημαντική αρρυθμία του Νόμου είναι, ότι παρά το γεγονός πως από το 2007, ο νομοθέτης έχει προβλέψει ένα μεταβατικό στάδιο για το πέρασμα στην ψηφιακή εκπομπή, η χώρα μας δεν έχει πραγματοποιήσει σημαντικά βήματα. Οι ιδιωτικοί σταθμοί πανελλαδικής εμβέλειας έχουν κάνει μια ουσιαστική επένδυση, ωστόσο, ακόμα, η εκπομπή γίνεται από περιορισμένα σημεία (Αίγινα, Θεσσαλονίκη, Ξυλόκαστρο, Έβρος και Ρόδος)

Δυστυχώς, ο νομοθέτης δεν έχει λάβει μέριμνα για τη συντονισμένη έναρξη εκπομπής ψηφιακού σήματος κατά το στάδιο της μετάβασης, με αποτέλεσμα την

εμφάνιση ποικίλων προβλημάτων λόγω της συνέχισης της αναλογικής εκπομπής. Ο μεταβατικός Χάρτης Συχνοτήτων φαίνεται στην πράξη να έχει αρκετές ατέλειες, όπως για παράδειγμα το γεγονός, πως πολλές από τις συχνότητες, που παραχωρούνται για ψηφιακή εκπομπή, χρησιμοποιούνται παράλληλα για αναλογική εκπομπή από γειτονικά σημεία, με αποτέλεσμα τη δημιουργία εκατέρωθεν παρεμβολών.

Πέραν αυτών, ο ν. 3592/2007 προβλέπει μια αρκετά γραφειοκρατική διαδικασία για την οριστική μετάβαση στην ψηφιακή εκπομπή και την αδειοδότηση των παρόχων περιεχομένου. Απαιτείται η έκδοση μιας σειράς κανονιστικών πράξεων, οι οποίες αναφέρονται παραπάνω. [10,34]

4.2.8 Κ.Υ.Α Αριθμ. 21161/2008

Τον Αύγουστο του 2008 εκδόθηκε Κοινή Υπουργική Απόφαση, με αριθμό 21161, με σκοπό τη διαμόρφωση του Χάρτη Συχνοτήτων σε επίπεδο επικράτειας και γεωγραφικών περιοχών και τον καθορισμό γεωγραφικών περιοχών, διαύλων συχνοτήτων επίγειας ψηφιακής τηλεόρασης ανά γεωγραφική περιοχή, κέντρων εκπομπής, τεχνικών προδιαγραφών και περιορισμών εκπομπής, προκειμένου να καταστεί δυνατή η προβλεπόμενη από το άρθρο 14 του ν.3592/2007 μετάδοση επίγειας ψηφιακής τηλεόρασης.

Ειδικότερα απεικονίζεται ο χάρτης σε επίπεδο επικράτειας, στον οποίο περιλαμβάνονται οι γεωγραφικές περιοχές καθώς και τα κέντρα ψηφιακής εκπομπής για τη μετάβαση στην επίγεια ψηφιακή τηλεόραση (Παράρτημα Α).

Η επικράτεια χωρίζεται σε δεκατέσσερις (14) Ευρύτερες Περιοχές Εξυπηρέτησης (Ε.Π.Ε.). Σε κάθε γεωγραφική περιοχή περιλαμβάνονται κύρια και δευτερεύοντα κέντρα εκπομπής αναλογικού σήματος καθώς και τα κέντρα αναλογικής εκπομπής, στα οποία θα απελευθερωθούν δίαυλοι συχνοτήτων αναλογικής τηλεόρασης, προκειμένου οι νομίμως λειτουργούντες τηλεοπτικοί σταθμοί εθνικής εμβέλειας, κατ' επιλογή τους, και οι φορείς παροχής συνδρομητικών τηλεοπτικών υπηρεσιών, να έχουν τη δυνατότητα να εκπέμψουν με ψηφιακή τεχνολογία το αναλογικό τους πρόγραμμα αντίστοιχα στη γεωγραφική αυτή περιοχή.

Επιπλέον στο χάρτη καθορίζονται σε κάθε γεωγραφική περιοχή, οι συντεταγμένες (γεωγραφικό μήκος και πλάτος) και το υψόμετρο για όλα τα κέντρα, κύρια και δευτερεύοντα, αναλογικής εκπομπής καθώς και για τα κέντρα αναλογικής εκπομπής, στα οποία θα απελευθερωθούν δίαυλοι συχνοτήτων αναλογικής τηλεόρασης.

Επίσης, εκτίθενται η ονομασία των κέντρων εκπομπής, οι δίαυλοι που διατίθενται για ψηφιακή εκπομπή, ο κωδικός αριθμός του διαύλου σύμφωνα με τον κωδικό αριθμό (TERRAKEY) της Συμφωνίας της Γενεύης του 2006 καθώς και η εμβέλεια των τηλεοπτικών σταθμών.

4.2.8.1 Τεχνικά χαρακτηριστικά και περιορισμοί εκπομπής ψηφιακού σήματος

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά εκπομπής επίγειου ψηφιακού τηλεοπτικού σήματος καθορίζονται από τα Παραρτήματα 2 και 3 της Συμφωνίας της Γενεύης 2006, από το ευρωπαϊκό πρότυπο ETSI (European Telecommunications Standards Institute) EN 300 744, καθώς και από τις προδιαγραφές της Διεθνούς Ένωσης Τηλεπικοινωνιών ITU-R BT.1306-3, ITU-R BT.1368-6.

Οι προτεινόμενες τεχνικές παράμετροι για την εκπομπή του σήματος έχουν ως ακολούθως:

- Αριθμός φερουσών: 8K
- Guard interval: 1/8
- Διαμόρφωση: 16-QAM με code rate $\frac{3}{4}$
- Τύπος λήψης: Σταθερή λήψη

Η τήρηση των τεχνικών χαρακτηριστικών εκπομπής σήματος και των περιορισμών εκπομπής ελέγχεται από την ΕΕΤ.Τ., η οποία προβαίνει σε τακτικούς και έκτακτους ελέγχους, σύμφωνα με τις διατάξεις της παρούσας, του ν. 3592/2007 και του ν. 3431/2006.[37]

4.3 Τεχνική μελέτη για τη ψηφιακή τηλεόραση στην Ελλάδα.

Μέχρι σήμερα, το τηλεοπτικό φάσμα (UHF και VHF) χρησιμοποιείται αποκλειστικά για εκπομπή αναλογικού σήματος υπό τους κανονισμούς της Συνθήκης της Στοκχόλμης του 1961 (ST61). Η Συνθήκη αυτή, που ισχύει εδώ και 45 έτη, καθορίζει τα τεχνικά πλαίσια λειτουργίας των αναλογικών τηλεοπτικών εκπομπών στο χώρο της Ευρώπης και της Βόρειας Αφρικής. Επιπλέον, προέβλεπε διαδικασίες, τόσο για προσθήκες και μετατροπές του συνολικού Πλάνου, όσο και για το συντονισμό νέων σημείων εκπομπής μεταξύ όμορων τηλεπικοινωνιακά χωρών.

Με την ανάπτυξη της Επίγειας Ψηφιακής Τηλεόρασης (DVB-T) και του Ψηφιακού Ραδιοφώνου (T-DAB) και τη δοκιμαστική εφαρμογή τους από ορισμένες ευρωπαϊκές χώρες, έγινε φανερό ότι η μελλοντική μέθοδος εκπομπής τηλεοπτικού και ραδιοφωνικού σήματος θα είναι η ψηφιακή, η οποία, αργά ή γρήγορα, θα αντικαταστήσει την υπάρχουσα αναλογική. Τα πλεονεκτήματα της νέας αυτής τεχνολογίας είναι η αποτελεσματικότερη εκμετάλλευση του φάσματος (τυπικά 4 τηλεοπτικά προγράμματα ανά κανάλι UHF), η μικρότερη ισχύς εκπομπής, οι λιγότερες παρεμβολές μεταξύ γειτονικών πομπών καθώς και η δυνατότητα παροχής νέων υπηρεσιών στον τηλεθεατή / ακροατή.

Η Συνθήκη της Στοκχόλμης δεν είναι σε θέση να αντεπεξέλθει στις νέες εξελίξεις με την εξάπλωση της ψηφιακής τηλεόρασης. Για το λόγο αυτό, η ITU σε συνεργασία με τις χώρες της Περιοχής 1 (Ευρώπη, Αφρική, Μέση Ανατολή, Ιράν) είχε ξεκινήσει από το 2004 τις εργασίες για την προετοιμασία της Περιοχικής Διάσκεψης Ραδιοεπικοινωνιών (RRC-06). Η RRC-06, διοργανώθηκε το Μάιο του 2006 στη Γενεύη, με τη συμμετοχή των κρατών της Περιοχής 1 της ITU, με σκοπό την αντικατάσταση της ST61 από μία νέα συνθήκη που θα καθορίζει πλέον τις διαδικασίες λειτουργίας της ψηφιακής τηλεόρασης και του ψηφιακού ραδιοφώνου.

Με βάση πλέον τη Συνθήκη της Γενεύης (GE06), οι χώρες της Περιοχής 1 συμφώνησαν σε έναν αρχικό καταμερισμό του τηλεοπτικού φάσματος των VHF - UHF για χρήση από την ψηφιακή τηλεόραση και το ψηφιακό ραδιόφωνο. Έτος μετάβασης σε πλήρως ψηφιακή εκπομπή ορίστηκε το 2015. Σημειώνεται ότι η Συνθήκη καθορίζει το καθεστώς συνύπαρξης αναλογικών και ψηφιακών εκπομπών κατά τη διάρκεια της μεταβατικής περιόδου. Μετά το 2015 θα καταργηθεί οριστικά

η Συνθήκη ST61 και στο εξής θα ισχύουν αποκλειστικά οι διατάξεις της GE06, η οποία και αναμένεται να έχει διάρκεια ζωής ανάλογη της προγενέστερης ST61.

Κατά τη διάρκεια της RRC-06, οι χώρες κατέθεσαν τις απαιτήσεις του σε ψηφιακές συχνότητες και τις Δηλώσεις Αμοιβαίας Συμβατότητας (Administrative Declarations) με τις τηλεπικοινωνιακά όμορες χώρες. Με βάση τα δεδομένα αυτά, η ITU, με ειδικό λογισμικό, απένειμε τις διαθέσιμες συχνότητες του φάσματος στις χώρες, με γνώμονα το μεγαλύτερο δυνατό αριθμό ικανοποιημένων αιτημάτων συνολικά. Η διαδικασία εισαγωγής δεδομένων (αιτημάτων), Δηλώσεων Συμβατότητας και εκτέλεσης του λογισμικού πραγματοποιήθηκε τέσσερις διαδοχικές φορές. Μετά από κάθε εκτέλεση υπήρξαν διαπραγματεύσεις μεταξύ των αντιπροσωπειών των χωρών καθώς και τροποποιήσεις των αιτημάτων τους, με στόχο τη συνεχή βελτίωση του συνολικού πλάνου. Τα αποτελέσματα της τέταρτης και τελευταίας εκτέλεσης αποτελούν και το τελικό σχέδιο κατανομής για το σύνολο των χωρών. Το ΥΜΕ πέτυχε την ικανοποίηση των ελληνικών αιτημάτων, τόσο για την ψηφιακή τηλεόραση όσο και για το ψηφιακό ραδιόφωνο, σε ποσοστό 100%. Πιο συγκεκριμένα στο T-DAB η χώρα έλαβε 18 συχνότητες ενώ στο DVB-T έλαβε 357 (VHF και UHF). (ΥΜΕ)

4.3.1 Το ελληνικό πλάνο της διάσκεψης GE06.

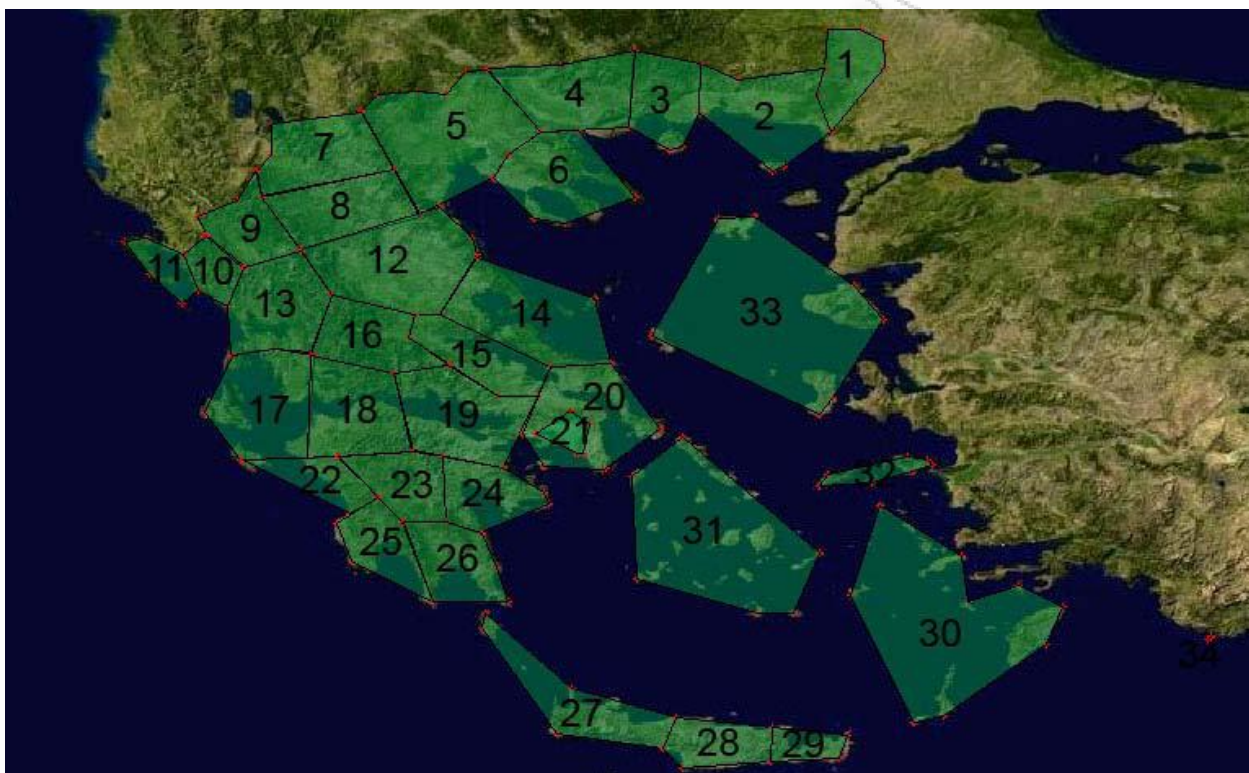
Το ελληνικό πλάνο αποτελείται αποκλειστικά από allotments. Συνολικά εκχωρήθηκαν 34 allotments που καλύπτουν τον ελλαδικό γεωγραφικό χώρο. Επίσης, κάθε χώρα δεσμεύτηκε για τη δυνατότητα τριών διαφορετικών τύπων λήψης (σταθερή, φορητή και κινητή) :

- RPC1:Λήψη με κεραία στην ταράτσα των κτιρίων.
- RPC2:Λήψη με κεραία στο εξωτερικό κτιρίων, κινητή λήψη ή λήψη μειωμένης ποιότητας με κεραία στο εσωτερικό των κτιρίων.
- RPC 3:Λήψη υψηλής ποιότητας με κεραία στο εσωτερικό των κτιρίων.

Τα allotments του πλάνου παρουσιάζουν μικτές επιλογές RPC1 και RPC2. RPC 2 έχει χρησιμοποιηθεί για όλη την Ελλάδα πλην της περιοχής της Κρήτης και των Δωδεκανήσων, όπου χρησιμοποιήθηκε RPC 1. Στο κάθε allotment έχουν εκχωρηθεί 8-12 κανάλια της μπάντας UHF, ενώ υπάρχει και ένα κανάλι της μπάντας VHF.

Το ελληνικό πλάνο με τη μορφή των allotments είναι πλήρως συντονισμένο με το σύνολο των τηλεπικοινωνιακών όμορων χωρών της Ελλάδας. Ανάλογα με

την υλοποίηση των allotments μπορεί να εξοικονομηθεί φάσμα και να υπάρξει επιπρόσθετα η δυνατότητα απαιτητικών τύπων λήψης.



Εικόνα 11 Χάρτης των 34 allotments του ελληνικού πλάνου κάλυψης.

Η κατανομή συχνοτήτων στα ελληνικά allotments στη συμφωνία της GE06 φαίνεται στον παρακάτω πίνακα .

No	Allotment	Κανάλια
1	EVROS	7,25,27,32,33,35,47,51,56,58,62,63
2	PLAKA	10,24,27,30,31,33,36,43,59,66
3	THASSOS	6,22,23,37,39,41,47,54,61,64
4	PAGGAI0	7,26,32,35,40,52,53,60,63,65
5	THESSALONIKI	5,24,27,30,36,43,48,51,55,56,59,62,66
6	XALKIDIKI	11,25,29,31,34,38,46,49,50,54
7	FLORINA	7,8,23,26,32,34,35,40,44,47,49,52,61
8	METAKSAS	6,25,28,29,39,41,50,54,60,64
9	IOANNINA	10,24,25,30,31,34,49,52,54,62
10	THESPROTIA	9,21,22,33,41,45,59,66

11	KERKYRA	9,29,30,34,37,53,54,56,61
12	LARISSA	7,22,31,35,38,40,42,52,53,63,65
13	AKARNANIKA	6,23,27,28,32,39,43,46,51,64
14	BOLOS	6,21,29,37,41,44,47,51,58,62
15	LAMIA	10,23,25,32,33,35,49,57,60,63,64
16	KARPENISI	5,24,26,29,30,36,37,47,55,61,62
17	AINOS	8,21,22,33,36,45,57,59,60,66
18	PATRA	7,22,24,25,29,31,34,35,42,44,53,54,61
19	KORINTHOS	9,38,43,48,51,56,59,63,64,65,66
20	ATTIKI	5,11,22,27,30,31,34,36,50,52,54,61
21	ATHINA	7,23,24,32,38,49
22	PYRGOS	5,11,26,30,38,40,46,47,49,52,56,64
23	TRIPOLI	10,21,23,24,28,41,42,45,50,60,62
24	NAFPLIO	6,33,35,37,39,44,46,53,55,57,58
25	KALAMATA	6,29,31,32,37,44,48,53,55,58,63
26	SPARTI	11,22,25,27,30,33,36,40,52,57,61,64
27	W.CRETE	7,21,24,31,34,35,38,46,49,54,56,59
28	C.CRETE	10,25,37,39,41,44,53,57,61,64
29	E.CRETE	6,27,31,33,35,36,38,46,54
30	DODEKANISA	9,21,24,32,39,42,50,52,56,59
31	KYKLADES	8,26,29,32,43,47,51,59,60,62
32	SAMOS	7,27,31,34,35,36,38,44,61,65,67
33	LESVOS	9,21,25,33,39,42,46,53,56,64
34	KASTELLORIZO	8,25,27,35,41,49,51,53

Εικόνα 12 Κατανομή συχνότητων στα ελληνικά allotments

4.3.2 Χάρτης Συχνοτήτων ψηφιακής τηλεόρασης

Ο τελικός σχεδιασμός των συχνοτήτων ορίζεται στο σχέδιο του «Χάρτη Συχνοτήτων ψηφιακής τηλεόρασης». Το προτεινόμενο σχέδιο του Χάρτη Συχνοτήτων, αποτέλεσμα συνεργασίας του Τμήματος Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του Τομέα Συστημάτων Μετάδοσης Πληροφορίας και Τεχνολογίας Υλικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου και του Υπουργείου Μεταφορών και Επικοινωνιών, παρουσιάστηκε επίσημα στις 25 Σεπτεμβρίου 2007.

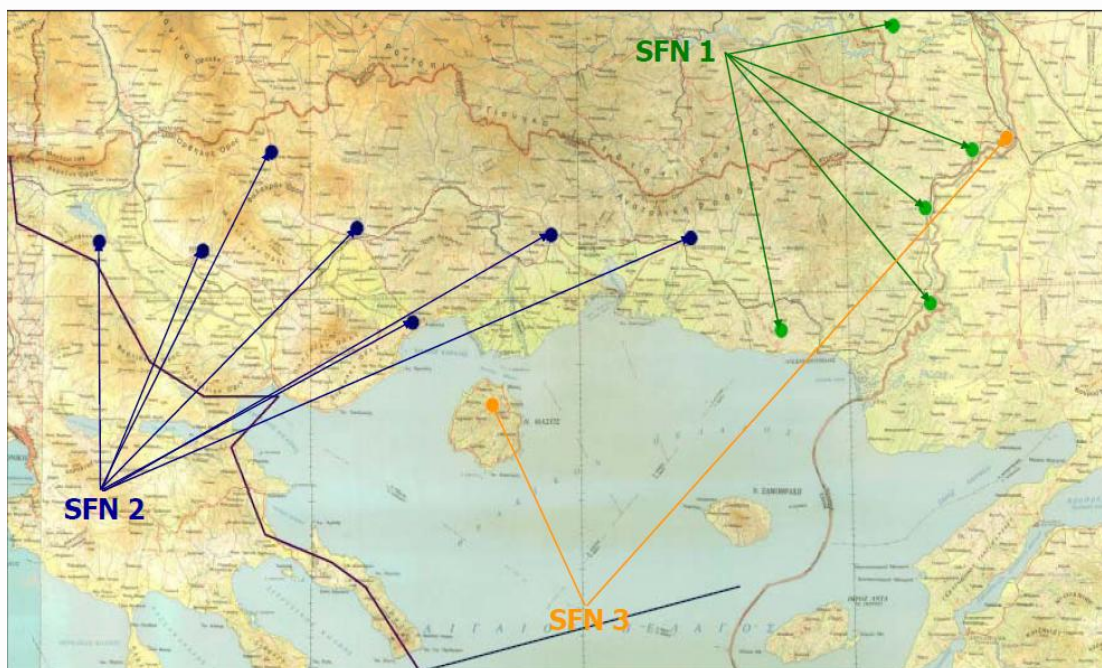
Ο Χάρτης Συχνοτήτων ψηφιακής τηλεόρασης (πλήρης εφαρμογή) περιλαμβάνει το δίκτυο κέντρων εκπομπής ψηφιακής τηλεόρασης, χωρισμένο στα επιμέρους μονοσυχνοτικά δίκτυα (SFN), σε 11 περιοχές εξυπηρέτησης της επικράτειας. Για κάθε μονοσυχνοτικό δίκτυο ορίστηκαν οι αντίστοιχοι δίαυλοι λειτουργίας, που αναγνωρίζονται από έναν κωδικό αριθμό (terakey), που έχει δοθεί από τη συνθήκη GE06. Σύμφωνα με τον χάρτη προβλέπεται δίκτυο 158 κέντρων εκπομπής συγκροτημένων σε 23 επιμέρους μονοσυχνοτικά δίκτυα (SFN) και 12 ψηφιακά «μπουκέτα» προγραμμάτων για κάθε περιοχή. Ο αριθμός και οι θέσεις των κέντρων εκπομπής που επελέγησαν θα καλύψουν πλήρως την χώρα (άνω του 90% πληθυσμιακά).

Στο σχήμα 9 απεικονίζεται, ενδεικτικά, η Ευρύτερη Περιοχή Ψηφιακής Εξυπηρέτησης της Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης και τα αντίστοιχα κέντρα εκπομπής για το πρώτο και δεύτερο SNF δίκτυο της συγκεκριμένης περιοχής. Στο Παράρτημα Α και Παράρτημα Β της παρούσας εργασίας συμπεριλαμβάνεται ο πλήρης Εθνικός Χάρτης Ευρύτερων Περιοχών Ψηφιακής Εξυπηρέτησης και ο Εθνικός Ψηφιακός Χάρτης. [8],[9]

ΕΠΨΕ 3	SFN 1	Δίαυλος για Ψηφιακή εκπομπή	Κωδικός Αριθμός GE06 (terrakey)
		24	84600032
	ΠΛΑΚΑ	30	84600034
	ΠΕΝΤΑΛΟΦΟΣ	31	84600035
	ΔΙΔΥΜΟΤΕΙΧΟ	32	84600022
		33	84600023
	ΚΗΠΟΙ	35	84600024
	ΣΟΥΦΛΙ	36	84600037
		43	84600038
		47	84600026
		58	84600028
		59	84600039
		66	84600040

ΕΠΨΕ 3	SFN 2	Δίαυλος για Ψηφιακή εκπομπή	Κωδικός Αριθμός GE06 (terrakey)
		23	84600043
	ΣΕΡΡΕΣ	26	84600052
	ΛΙΘΟΤΟΠΟΣ	34	84600079
		37	84600044
	ΚΟΡΥΛΟΒΟΣ	38	84600080
	ΝΕΥΡΟΚΟΠΙ	40	84600055
		48	84600067
	ΒΑΣΙΛΑΚΙ	49	84600082
		52	84600056
	ΔΕΞΑΜΕΝΗ	53	84600057
		60	84600058
	ΞΑΝΘΗ	65	84600060

Εικόνα 13 Κέντρα εκπομπής για το SFN 1 και SFN 2 για την ΕΠΨΕ 3:Ανατολική Μακεδονία και Θράκη.



Εικόνα 14 Η Ευρύτερη Περιοχή Ψηφιακής Εξυπηρέτησης της Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης.

4.3.3 Συντονισμός με γειτονικές χώρες

Αν η πλειοψηφία των γειτονικών κρατών της Ελλάδας υιοθετήσει εναρμονισμένη χρήση, απελευθερώνοντας την ζώνη συχνοτήτων 790-862 MHz για την ανάπτυξη μη ραδιοηλεκτρικών υπηρεσιών, όπως οι κινητές υπηρεσίες, θα υπάρχουν σχετικά λίγοι περιορισμοί στη χρήση φάσματος. Παρά το γεγονός, όμως, ότι υπάρχουν διασυνοριακές συμφωνίες, κάποιες γειτονικές χώρες είναι πολύ πιθανό να εκμεταλλευτούν τις συχνότητες που απελευθερώνονται για να εκπέμπουν αναλογικά, ενώ κάποιες άλλες να ξεκινήσουν νωρίτερα να εκπέμπουν ψηφιακά. Σύμφωνα με τον κ. Μαθιό Γεώργιο, Γενικό διευθυντή της Digea, η λύση είναι μονόδρομος: «Γρήγορη μετάβαση και κάλυψη των ψηφιακών συχνοτήτων, γιατί αυτές αποτελούν το μέλλον. Είναι οι μόνες που θα προστατεύονται μετά το 2015.»

4.4 Πάροχος δικτύου και πάροχος περιεχομένου.

Μια σημαντική παράμετρος που πρέπει να καθοριστεί, σε σχέση με την υλοποίηση του DVB-T στην Ελλάδα, είναι η σχέση ανάμεσα στον φορέα παροχής

δικτύου και στον πάροχο του περιεχομένου. Ο πάροχος του δικτύου είναι ο φορέας που παρέχει και διαχειρίζεται το τηλεοπτικό δίκτυο, δηλαδή, δέχεται το πρόγραμμα των τηλεοπτικών παραγωγών που εξυπηρετεί και αναλαμβάνει την διαδικασία πολυπλεξίας και εκπομπής.

Ο πάροχος περιεχομένου είναι το εκάστοτε τηλεοπτικό κανάλι-σταθμός, το οποίο προσφέρει τα προγράμματα και τις υπηρεσίες του προς εκπομπή. Είναι δυνατόν να υπάρχουν και περισσότεροι του ενός πάροχοι δικτύου σε μία χώρα, αρκεί ο καθένας να εξυπηρετεί έναν ικανό αριθμό από δίκτυα-πελάτες ώστε να μπορεί να χρησιμοποιήσει αποτελεσματικά το φάσμα που διαχειρίζεται. Στο υπάρχων αναλογικό τηλεοπτικό δίκτυο οι δυο παραπάνω έννοιες ταυτίζονται, αφού κάθε κανάλι κατασκευάζει το δικό του αυτόνομο δίκτυο και το διαχειρίζεται για να καλύψει τις δικές του ανάγκες εκπομπής. Σε ένα ψηφιακό, ωστόσο, DVB-T δίκτυο η δυνατότητα εκπομπής περισσότερων του ενός προγράμματος, σε μία μόνο συχνότητα, οδηγεί στην ανάγκη καθορισμού του τρόπου διαχείρισης του δικτύου και της σχέσης ανάμεσα στο φορέα παροχής δικτύου και τον πάροχο περιεχομένου.

Από την εφαρμογή του DVB-T στην Ευρώπη προκύπτει ότι, στις περισσότερες περιπτώσεις, οι εμπορικοί σταθμοί ενεργούν μόνο ως προμηθευτές περιεχομένου και με λίγες εξαιρέσεις (Ολλανδία, Ιταλία, Νορβηγία, Σλοβακία), δεν διαχειρίζονται πλατφόρμες. Σε ότι αφορά το ρυθμιστικό πλαίσιο για την παραχώρηση της χωρητικότητας υπάρχουν δυο βασικές προσεγγίσεις: Στις περισσότερες περιπτώσεις (Γερμανία, Μ. Βρετανία, Ολλανδία, Ιταλία, Ισπανία, Αυστρία, Ιρλανδία, Λιθουανία), η χωρητικότητα κατανέμεται σε έναν ή περισσότερους διαχειριστές δικτύου/πολυπλεξίας (διακριτός πάροχος δικτύου από περιεχόμενο) και σε άλλες περιπτώσεις (Σουηδία και Φινλανδία) η χωρητικότητα κατανέμεται απευθείας στα κανάλια (κοινός φορέας παροχής δικτύου και περιεχομένου).

Σε μια πρώτη ομάδα χωρών (για παράδειγμα Φινλανδία, Γερμανία, Σουηδία), ανεξαρτήτως από το αν οι συχνότητες διατίθενται άμεσα στους σταθμούς ή στους διαχειριστές του δικτύου, η διάταξη των καναλιών που έχουν πρόσβαση στη χωρητικότητα προκαθορίζεται από την κυβέρνηση/ρυθμιστικό φορέα. Αντίθετα, σε μια δεύτερη ομάδα χωρών (Ιταλία, Μ. Βρετανία, Νορβηγία) η χωρητικότητα διαχειρίζεται εξολοκλήρου από ένα διαχειριστή δικτύου/πολυπλεξίας, που είναι σχετικά ελεύθερος να χρησιμοποιήσει τη χωρητικότητα και να καθορίσει τη διάταξη των καναλιών.

4.5 Σημερινή κατάσταση στην Ελλάδα

Ως τώρα η Digea έχει ολοκληρώσει τη διαδικασία μετάβασης στην παροχή επίγειου ψηφιακού σήματος των επτά ιδιωτικών καναλιών εθνικής εμβέλειας ALPHA, ALTER, ANTENNA, ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ TV, MEGA, ΣΚΑΪ και STAR στα εξής σημεία: στο Ξυλόκαστρο και την περιοχή του Κορινθιακού Κόλπου από τις 24/09/09, στη Θεσσαλονίκη (από τα κέντρα εκπομπής του Χορτιάτη και του Φιλιππείου), στην Αττική (από τα κέντρα εκπομπής Υμηττού και Αίγινας, στην ακριτική Θράκη (από το κέντρο εκπομπής «Πλάκα» Αλεξανδρούπολης) και από τις 25 Φεβρουαρίου 2011 έχει ενταχθεί και η πόλη της Ρόδου στην ψηφιακή μετάβαση.

Στην Αττική μάλιστα εκπέμπει ψηφιακά και 12 περιφερειακά κανάλια της Αττικής από το κέντρο εκπομπής της Αίγινας. Περισσότερο από το 60% του πληθυσμού της χώρας έχει πρόσβαση στο ψηφιακό σήμα της Digea. Σύμφωνα με τα παραπάνω, ψηφιακό σήμα εκπέμπεται σε 8 εκ των 23 κέντρων εκπομπής, και για να επιτευχθεί αυτό χρειάστηκαν 2 περίπου χρόνια. Το ερώτημα που τίθεται είναι κατά πόσο είναι εφικτό να εκπεμφθεί ψηφιακό σήμα από τα υπόλοιπα 15 κέντρα μέχρι τον Ιούνιο του 2012;

Σύμφωνα με τον κ. Γεώργιο Μαθιό, Διευθύνων Σύμβουλο της Digea, το μεγαλύτερο κομμάτι της Ευρώπης είναι έτοιμο να κάνει τη μετάβαση το 2012. Εξαιρέση αποτελούν η Πολωνία, η Ελλάδα, η Ρωσία και η Ρουμανία. Από αυτές τις χώρες, την μεγαλύτερη καθυστέρηση, αναμένεται να σημειώσει η Ελλάδα, γιατί ακόμα και η ίδια η DIGEA δεν είναι σε θέση, αυτή τη στιγμή, να ορίσει το πότε - ακριβώς- θα γίνει η μετάβαση.[11]

5. Οικονομική αποτίμηση φάσματος- Ψηφιακό μέρισμα

Η μετάβαση από την αναλογική στην ψηφιακή επίγεια τηλεόραση, έως τα τέλη του 2012, θα απελευθερώσει μια άνευ προηγουμένου ποσότητα φάσματος στην Ευρώπη, ως αποτέλεσμα της ανώτερης απόδοσης, αναφορικά με τη μετάδοση, που προσφέρει η ψηφιακή τεχνολογία. Το εν λόγω φάσμα είναι γνωστό και ως «ψηφιακό μέρισμα».

Το ψηφιακό μέρισμα αποτελεί μοναδική ευκαιρία για να καλυφθεί η ταχέως αναπτυσσόμενη ζήτηση για ασύρματες υπηρεσίες επικοινωνιών. Απελευθερώνει επαρκές φάσμα για τους ραδιοηλεκτρονικούς σταθμούς, έτσι ώστε να αναπτύξουν και να επεκτείνουν σημαντικά τις υπηρεσίες τους, ενώ ταυτόχρονα προσφέρει και σε άλλες σημαντικές κοινωνικές και οικονομικές χρήσεις, όπως οι ευρυζωνικές εφαρμογές που στοχεύουν στην κάλυψη του «ψηφιακού χάσματος», πρόσβαση στον εν λόγω πολύτιμο πόρο. Συνεπώς, το ψηφιακό μέρισμα δημιουργεί μια εν δυνάμει επωφελή κατάσταση για όλους τους ενδιαφερόμενους.

5.1 Οικονομική αποτίμηση φάσματος

Το φάσμα των συχνοτήτων έχει ορισμένες φυσικές ιδιότητες που το καθιστούν πολύτιμο εργαλείο για την ανάπτυξη κάποιων προϊόντων & υπηρεσιών, αλλά συνάμα είναι και σπάνιο, πράγμα που υποδηλώνει ότι η χρήση του πρέπει να τυγχάνει ελέγχου και εποπτείας. Για παράδειγμα, επιτρέπει τη διάδοση των ηλεκτρομαγνητικών σημάτων (τα ραδιοκύματα όπως έχει επικρατήσει να λέγονται) σε μεγάλες αποστάσεις και επιτρέπει τη διείσδυσή τους εντός κτιρίων, ενώ τα σήματα έχουν επαρκή χωρητικότητα για να μεταδώσουν μια ποικιλία υπηρεσιών σε ασύρματα δίκτυα.

Τη διαχείριση του φάσματος έχουν επωμιστεί οι κυβερνήσεις και η έως σήμερα πρακτική, που ακολουθείται ως προς τη χρήση του, ήταν οι κυβερνήσεις να αποφασίζουν τόσο για την τεχνολογία όσο και για τις υπηρεσίες που θα μπορούσε να προσφέρει μια εταιρία σε συγκεκριμένο τμήμα του φάσματος. Στα πλαίσια αυτά, η μπάντα των UHF, από τη Διεθνή Διάσκεψη της Στοκχόλμης το 1961, είχε αποφασισθεί ότι θα χρησιμοποιείται αποκλειστικά για την παροχή επίγειων αναλογικών τηλεοπτικών υπηρεσιών. Αντίστοιχες ρυθμίσεις αφορούσαν άλλους χρήστες του φάσματος (για παράδειγμα: συστήματα επικοινωνιών ενόπλων

δυνάμεων, συστήματα αστρονομίας, ραδιοεπικοινωνιών επείγουσας ανάγκης, μικροφωνικών εγκαταστάσεων κ.α.).

Η ανάπτυξη, την τελευταία εικοσαετία, των ασύρματων επικοινωνιών οδηγεί προς την κατεύθυνση μεγαλύτερης ή εντατικότερης χρήσης του φάσματος, αν και ο πιο σωστός όρος θα ήταν αποδοτικότερης χρήσης. Και αυτό γιατί η αναλογική τεχνολογία θεωρείται αναποτελεσματική ως προς τη χρήση του φάσματος, δηλαδή, ενώ δεσμεύει μεγάλες ζώνες φάσματος, τελικά χρησιμοποιεί μόνο μικρά τμήματα αυτών. Η ψηφιακή, αντίθετα, ευνοεί την αποδοτικότερη χρήση του φάσματος επιτρέποντας σε περισσότερες υπηρεσίες να συνυπάρξουν στις ίδιες ζώνες συχνοτήτων. Με άλλα λόγια «ανοίγει» τη χρήση του φάσματος σε περισσότερες εφαρμογές, σε περισσότερα προϊόντα και υπηρεσίες και επομένως σε περισσότερους παίκτες.

Το φάσμα αποκτά αξία, η οποία μάλιστα είναι και άμεσα μετρήσιμη σε ορισμένες περιπτώσεις, όπως σε εκείνες που η χρήση του αποδίδεται μέσω δημοπρασιών. Τέτοια παραδείγματα έχουμε και από την Ευρώπη, όπου στις αρχές της δεκαετίας του 2000 διάφορες ευρωπαϊκές χώρες διέθεσαν, μέσω δημοπρασιών, τμήμα του φάσματος στα 900 και 1800 MHz, το οποίο θα χρησιμοποιούνταν από τις εταιρίες κινητής τηλεφωνίας για την ανάπτυξη δικτύων τρίτης γενιάς (3G). Σε περιπτώσεις χωρών όπως το Ην. Βασίλειο και η Γερμανία το κόστος των δημοπρασιών, και επομένως το ποσό που μπήκε στα κρατικά ταμεία, υπερέβη τα 30 δις ευρώ για συνολικά 140 MHz που δημοπρατήθηκαν. Πρόσφατα, το 2008, στις ΗΠΑ όπου δημοπρατήθηκε φάσμα στην μπάντα των UHF στα 700 MHz (πιο συγκεκριμένα από τα 698 έως τα 806 MHz) το συνολικό ποσό που συγκεντρώθηκε ήταν 19 δις δολάρια για μόλις 62 MHz.

Η εκτίμηση του κόστους απόκτησης του φάσματος που αντιστοιχεί στο ψηφιακό μέρισμα δεν είναι εύκολη υπόθεση και επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες. Επίσης, θα πρέπει να ληφθεί υπόψη η τεχνολογική και οικονομική δυνατότητα κάθε χώρας ή κάθε αγοράς. Κατά κύριο λόγο, η εκτίμηση του κόστους εξαρτάται από τις υπηρεσίες που θα είναι δυνατό να αναπτυχθούν, το ρυθμιστικό περιβάλλον και από το εάν θα επιτρέπεται η χρήση φάσματος σε περιοχές όπου αυτό έχει αποδοθεί κύρια, αλλά όχι αποκλειστικά για μια χρήση, όπως είναι για παράδειγμα οι τηλεοπτικές μεταδόσεις, αλλά παράλληλα μπορούν να το χρησιμοποιούν, με την προϋπόθεση ότι δεν προκαλούν παρεμβολές στην τηλεόραση, και άλλες υπηρεσίες.

Οι υπηρεσίες που διατίθενται μέσω ουσιαστικά διαφορετικών δικτύων επικοινωνιών δεν μπορούν να αναμειχτούν στις ίδιες ζώνες φάσματος. Αυτό μπορεί να παρακαμφθεί με τον εντοπισμό συνεχόμενων ή στενά συσχετισμένων ζωνών φάσματος για τη δημιουργία «ομάδων» υπηρεσιών που χρησιμοποιούν παρόμοιους τύπους δικτύων επικοινωνιών. Ωστόσο, ο σημερινός κατακερματισμός του ψηφιακού μερίσματος δεν επιτρέπει την ομαδοποίηση σε κοινές ζώνες. Μόνο μια συντονισμένη προσπάθεια όλων των κρατών-μελών θα μπορούσε να εξασφαλίσει την εν λόγω ομαδοποίηση, δεδομένου ότι υφίσταται υψηλός βαθμός αλληλεξάρτησης στο σχεδιασμό του φάσματος σε διασυνοριακό επίπεδο.

Στο πλαίσιο αυτής της διαδικασίας, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει αναλάβει συντονιστικό ρόλο μεταξύ των κρατών-μελών, προκειμένου να προσδιορισθούν κοινές ζώνες του φάσματος στην περιοχή του Ψηφιακού Μερίσματος. Η προτεινόμενη ομαδοποίηση του φάσματος πρέπει να ισχύει στο κύριο μέρος του ψηφιακού μερίσματος, την ζώνη UHF.

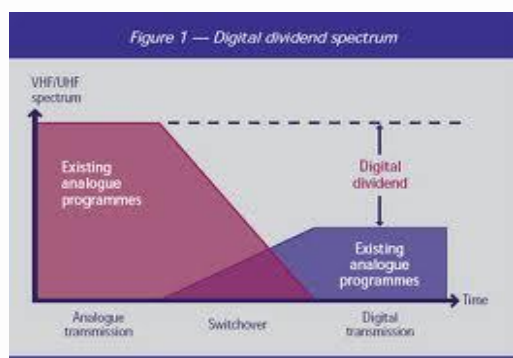
Συγκεκριμένα η ομαδοποίηση θα μπορούσε να στηριχθεί σε τρεις υποζώνες για τους τρεις πλέον κοινούς τύπους δικτύων:

- 1) Μονοκατευθυντικά δίκτυα υψηλής ισχύος, κυρίως, για υπηρεσίες σταθερών ραδιοηλεκτρονικών εκπομπών. Αυτό το μέρος της UHF πρέπει να χρησιμοποιηθεί, για να εξασφαλιστεί η συνέχιση των υφιστάμενων τηλεοπτικών προγραμμάτων υπό ψηφιακή μορφή καθώς και για την εγκατάσταση κατάλληλων πόρων για την κάλυψη νέων αναγκών ραδιοηλεκτρονικών εκπομπών που αντιστοιχούν σε αυτή την παραδοσιακή δομή των δικτύων. Οι τεχνικές προϋποθέσεις χρήσης του εν λόγω τμήματος της UHF δεν πρέπει να υπόκειται σε επίσημη εναρμόνιση σε επίπεδο ΕΕ και θα διαχειρίζονται αποκλειστικά σε εθνικό επίπεδο.
- 2) Μονοκατευθυντικά δίκτυα μέσης έως χαμηλής ισχύος για υπηρεσίες κινητών πολυμέσων και νεώτερες μορφές συγκλινοσών υπηρεσιών ραδιοηλεκτρονικών εκπομπών και επικοινωνιών. Η υποζώνη αυτή αποτελεί αντικείμενο εθνικής διαχείρισης με δυνατότητα συντονισμού όμως σε Ευρωπαϊκό επίπεδο.
- 3) Δικατευθυντικά δίκτυα χαμηλής ισχύος, που αφορούν υπηρεσίες σταθερής και κινητής ευρυζωνικής πρόσβασης. Στην ομάδα αυτή θα μπορούσαν, ενδεχομένως, να ενταχθούν και άλλες εφαρμογές, όπως καινοτόμες υπηρεσίες ραδιοηλεκτρονικών εκπομπών χαμηλής ισχύος. Στην υποζώνη αυτή υπάρχει εναρμόνιση σε επίπεδο ΕΕ και σε εθνική βάση.[12], [13],[14]

5.2 ΨΗΦΙΑΚΟ ΜΕΡΙΣΜΑ

Σύμφωνα με τον ορισμό που δόθηκε στην Οpinion RSPG07-161 [1] της Ομάδας Πολιτικής Φάσματος Ραδιοσυχνοτήτων (RSPG) της Ευρωπαϊκής Ένωσης, το ψηφιακό μέρισμα είναι το πλεόνασμα φάσματος που θα προκύψει μετά τη χρήση αυτού, που κρίνεται αναγκαίο για την υποστήριξη υφιστάμενων τηλεοπτικών υπηρεσιών, συμπεριλαμβανομένων των τρεχουσών υποχρεώσεων για παροχή υπηρεσιών δημοσίας χρήσης.

Ιδιαίτερα βοηθητικό σε αυτόν τον ορισμό είναι το Σχήμα 1, στο οποίο



διακρίνεται η χρήση των ζωνών VHF και UHF για την παροχή τηλεοπτικού προγράμματος βασιζόμενο σε αναλογική τεχνολογία καθώς και το πλεόνασμα φάσματος που προκύπτει από την χρήση της ψηφιακής ευρυεκπομπής, η οποία, φασματικά, θεωρείται αποδοτικότερη τεχνική.

Το κενό διάστημα που διακρίνεται στο Σχήμα 1 είναι το λεγόμενο ψηφιακό μέρισμα, το οποίο ποικίλει σημαντικά ανάλογα με τη χώρα και την τηλεοπτική παράδοση που επικρατεί.

Όλες οι ζώνες του φάσματος δεν έχουν τα ίδια φυσικά χαρακτηριστικά. Οι υψηλότερες συχνότητες δεν μεταφέρουν τα σήματα σε μεγάλη απόσταση και δεν διεισδύουν με ευκολία σε κτίρια, ενώ οι χαμηλότερες συχνότητες παρουσιάζουν περιορισμούς χωρητικότητας και δημιουργούν περισσότερες παρεμβολές. Το φάσμα του ψηφιακού μερίσματος είναι ιδιαίτερα ελκυστικό επειδή αποτελεί μέρος του «βέλτιστου» φάσματος ανάμεσα στα 200 MHz και το 1GHz, και προσφέρει βέλτιστη ισορροπία ανάμεσα στη χωρητικότητα μετάδοσης και την καλυπτόμενη απόσταση. Τα καλά χαρακτηριστικά διάδοσης σήματος, που διαθέτει, συνεπάγονται λιγότερες υποδομές για την παροχή ευρύτερης κάλυψης, γεγονός που μειώνει το κόστος και βελτιώνει την υπηρεσία, εξασφαλίζοντας επικοινωνίες στο εσωτερικό των κτιρίων και την πρόσβαση σε απομακρυσμένους πληθυσμούς αγροτικών περιοχών.

Το φάσμα που αποτελεί το ψηφιακό μέρισμα είναι προς το παρόν ιδιαίτερα κατακερματισμένο σε σχετικά στενές ζώνες, διασκορπισμένες σε πολλές συχνότητες και συνδεδεμένες με κανάλια ψηφιακής εκπομπής. Αυτό είναι

αποτέλεσμα των εναλλακτικών επιλογών σχεδιασμού του φάσματος που θέσπισε η περιφερειακή διάσκεψη ραδιοεπικοινωνιών της ITU, η οποία κατάρτισε διεθνές σχέδιο, τη συμφωνία της Γενεύης του 2006, βάσει των παραδοσιακών χρήσεων για τις εκπομπές. Η συμφωνία της Γενεύης προβλέπει κάποια ευελιξία για το άνοιγμα του φάσματος σε άλλες χρήσεις, η οποία, ωστόσο, περιορίζεται, βάσει των υφιστάμενων τεχνικών προϋποθέσεων και στην πράξη η σημερινή κατάσταση δεν ευνοεί τη διάθεση του εν λόγω φάσματος σε αποτελεσματικότερες εναλλακτικές χρήσεις. [15]

5.2.1 Χρήσεις του ψηφιακού μερίσματος.

Πιθανές χρήσεις αυτού του τμήματος φάσματος των 72 MHz στα πλαίσια της Ευρωπαϊκής Ένωσης είναι οι παρακάτω:

- Κινητή τηλεόραση, δηλαδή, τηλεόραση η οποία εκπέμπει ψηφιακό σήμα τηλεόρασης στο κινητό μας τηλέφωνο.
- Εμπορικές ασύρματες ευρυζωνικές υπηρεσίες, απευθυνόμενες τόσο σε σταθερούς όσο και σε κινούμενους χρήστες.
- Ασύρματες ευρυζωνικές υπηρεσίες για την προστασία του κοινού και την ανακούφισή του από φυσικές ή άλλες καταστροφές μέσω των λεγομένων PPDR (Public Protection and Disaster Relief) δικτύων. Τα δίκτυα αυτά είναι αρκετά διαδεδομένα στην Ευρώπη, αλλά όχι στη χώρα μας.
- Βελτίωση της κάλυψης των συστημάτων κινητής επικοινωνίας και μακροπρόθεσμα της κάλυψης της αυξανόμενης ζήτησης για κινητές υπηρεσίες δεδομένων υψηλής ταχύτητας.
- Επικουρικές υπηρεσίες στη ραδιοτηλεοπτική υπηρεσία και τη δημιουργία ραδιοτηλεοπτικού προγράμματος, όπως: ασύρματα μικρόφωνα, οι ζεύξεις, οι οποίες βοηθούν στη λήψη και μετάδοση τηλεοπτικού σήματος και ήχου, και οι λεγόμενες cognitive services.

Οι τέσσερις, κύριες, κατηγορίες υπηρεσιών οι οποίες αναμένεται να χρησιμοποιήσουν το φάσμα του ψηφιακού μερίσματος είναι:

- Δημόσιες κινητές / ασύρματες τηλεπικοινωνιακές υπηρεσίες,
- Υπηρεσίες Δημόσιας Τάξης,
- Υπηρεσίες Κατάστροφης Προγράμματος και Ειδικών Γεγονότων (PMSE) και
- Επιπρόσθετες ενσύρματες κι ασύρματες υπηρεσίες τηλεοπτικής ευρυεκπομπής μέσης (SDTV) και υψηλής ευκρίνειας (HDTV).

Παρακάτω δίνεται ένας πίνακας με το κατάλληλο φάσμα που μπορεί να χρησιμοποιούν διάφορες υπηρεσίες και εφαρμογές μέσα στη ζώνη συχνοτήτων για τηλεοπτική εκπομπή.

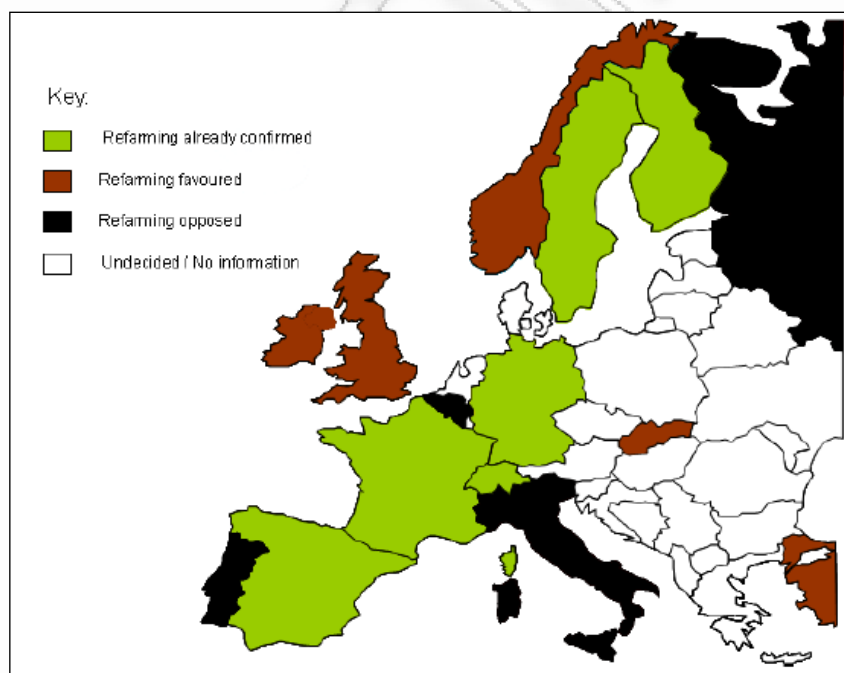
ΥΠΗΡΕΣΙΑ	ΚΑΤΑΛΛΗΛΟ ΦΑΣΜΑ	ΣΧΟΛΙΑ
Κινητή Τηλεφωνία	790 - 862 MHz	Χρειάζεται οικονομία κλίμακας. Επομένως είναι δύσκολο να χρησιμοποιηθεί από χώρες που υιοθετούν μη εναρμονισμένη προσέγγιση.
Ευρυζωνική πρόσβαση σε αραιοκατοικημένες περιοχές.	Ζώνη UHF	Δυνατό σε χώρες που να επιθυμούν να επιτύχουν συντονισμένη ασύρματη ευρυζωνική πρόσβαση.
Επικοινωνίες για τη Δημόσια Ασφάλεια	Το χαμηλό μέρος των ζωνών	Το ιδανικό φάσμα με βάση τις συμβάσεις είναι 385 – 390 μαζί με τη ζώνη 390 – 400 MHz
PMSE	Ελεύθερο μέρος του φάσματος	Μπορεί να είναι δύσκολο να βρεθεί ελεύθερο φάσμα. Θα απαιτούσε περιορισμούς στην ισχύ εκπομπής για τα μικρόφωνα ραδιοφώνων.
Ευρυεκπομπή περισσότερα Προγράμματα, HDTV κ.α.)	Οπουδήποτε στη ζώνη VHF και UHF	Χρήση της τεχνολογίας DVBT2 θα προσέδιδε επιπλέον χωρητικότητα στην πολυπλεξία, τουλάχιστον 30%, κάτι το οποίο θα μπορούσε να υποστηρίξει επιπλέον προγράμματα και HDTV.
Κινητή τηλεόραση	Στρατιωτικές επικοινωνίες	Ζώνη συχνοτήτων 790 – 862 MHz

Εικόνα 15 Καταλληλότητα του Φάσματος από το ψηφιακό μέρισμα για διάφορες εφαρμογές.

5.2.2 Ευρωπαϊκές και Διεθνείς Αποφάσεις για το ψηφιακό μέρισμα

Τα τελευταία χρόνια έχουν γίνει σημαντικές προσπάθειες κι έχουν σημειωθεί αξιόλογες εξελίξεις, τόσο στην Διεθνή Ένωση Τηλεπικοινωνιών (ITU), όσο και σε ευρωπαϊκό επίπεδο, με σκοπό να μεγιστοποιηθούν τα οφέλη από το ψηφιακό μέρισμα. Στη παγκόσμια διάσκεψη ραδιοεπικοινωνιών της ITU, το 2007 (WRC-07) αποφασίστηκε σε πρώτη φάση, να παραχωρηθεί η ζώνη 790-862 MHz για κινητές υπηρεσίες, ενώ μέχρι το 2015 θα χρησιμοποιηθεί και από υπηρεσίες ευρυεκπομπής σε όλη την Ευρώπη και την Αφρική. Στην Ευρώπη, η CEPT αναπτύσσει σχέδια για τη διευκόλυνση παροχής κινητών υπηρεσιών σε αυτό το φάσμα, σε εναρμονισμένη, αλλά όχι υποχρεωτική βάση. Το πεδίο εργασιών της CEPT καλύπτει τεχνικά χαρακτηριστικά για κινητές υπηρεσίες, ρύθμιση διαύλων και θέματα διασυννοριακού συντονισμού.

Παρότι επικρατεί η άποψη για την υιοθέτηση μιας εναρμονισμένης ζώνης για το ψηφιακό μέρισμα στην Ευρώπη, η άποψη αυτή δεν τυγχάνει καθολικής αποδοχής. Ορισμένες χώρες, όπως η Ιταλία και το Βέλγιο, αντιμετωπίζουν προβλήματα λόγω της παρούσας ή σχεδιαζόμενης ευρείας χρησιμοποίησης των καναλιών 61-69 για τη ψηφιακή τηλεόραση. Το παρακάτω σχήμα δείχνει ποιες χώρες έχουν ήδη υιοθετήσει την εναρμονισμένη ζώνη, ποιες υποστηρίζουν αυτή την στρατηγική και ποιες είναι αντίθετες.



Εικόνα 16 Στρατηγική που εφαρμόζουν οι ευρωπαϊκές χώρες απέναντι στην απελευθέρωση της περιοχής 790-862 MHz του φάσματος

Μέχρι στιγμής, 13 από τα 27 κράτη μέλη χρησιμοποιούν ήδη στρατιωτικά συστήματα που λειτουργούν σε αυτή την περιοχή συχνοτήτων. Παρ' όλα αυτά, μόνο τέσσερις από αυτές τις χώρες (το Βέλγιο, η Γαλλία, η Γερμανία και η Ελλάδα) έχουν ζητήσει επίσημα την προστασία αυτών των υπηρεσιών από την ITU και πιστεύεται, ότι σε καμία περίπτωση η παρουσία στρατιωτικών εφαρμογών δεν θα επηρεάσει την ομαλή λειτουργία της ψηφιακής τηλεόρασης καθώς και οποιασδήποτε άλλης εμπορικής υπηρεσίας που χρησιμοποιεί αυτή τη ζώνη συχνοτήτων.

Επίσης, μία άλλη κατηγορία υπηρεσιών που χρησιμοποιεί την UHF ζώνη της τηλεόρασης, είναι οι υπηρεσίες PMSE. Οι υπηρεσίες αυτές χρησιμοποιούν ασύρματα μικρόφωνα και προσωρινές συνδέσεις σε αυτή τη ζώνη, συχνά, κάνοντας χρήση συχνοτήτων που δεν χρησιμοποιούνται από τηλεοπτικούς σταθμούς τοπικά. Οι υπηρεσίες PMSE έχουν λιγότερες πιθανότητες να μοιραστούν συχνότητες με τηλεοπτικούς σταθμούς ύστερα από την ψηφιακή μετάβαση.

Η απελευθέρωση επιπλέον συχνοτήτων, πέρα από την εναρμονισμένη ζώνη συχνοτήτων, θα μπορούσε να αποδειχθεί πολύ σημαντική για υπηρεσίες PMSE ή ευρυζωνικής πρόσβασης, οι οποίες εξαρτώνται πολύ λιγότερο από οικονομίες κλίμακας και από τη παγκόσμια περιαγωγή (roaming) συγκριτικά με τις κινητές υπηρεσίες κι έτσι εξαρτώνται πολύ λιγότερο από εναρμονισμένες συχνότητες. Μέχρι τώρα, μόνο μία χώρα (το Ηνωμένο Βασίλειο) έχει ρητά δεσμευτεί να ελευθερώσει επιπλέον φάσμα για άλλες υπηρεσίες πάνω από την προτεινόμενη εναρμονισμένη ζώνη, αν και η Ιρλανδία έχει κάνει πρόσφατα μια παρόμοια πρόταση και αναμένεται κι άλλες χώρες να λάβουν αντίστοιχες πρωτοβουλίες μόλις καταλήξουν στο τελικό τους σχέδιο για την ψηφιακή μετάβαση.

Το πλάνο συχνοτήτων της ITU στη Γενεύη το 2006 (GE06), αποτελεί τη βάση για το σχεδιασμό της ψηφιακής τηλεόρασης στην Ευρώπη. Σύμφωνα με το σχέδιο αυτό, οι περισσότερες ευρωπαϊκές χώρες έχουν παραχωρήσει αρκετό φάσμα που αντιστοιχεί σε 7 ή 8 ψηφιακά κανάλια. Επιπροσθέτως, μερικές χώρες σχεδιάζουν επιπλέον κανάλια για να παρέχεται τοπική ή μερικώς εθνική κάλυψη. Δεν υπάρχει κοινή προσέγγιση για την αδειοδότηση υπηρεσιών ψηφιακής τηλεόρασης πανευρωπαϊκά, παρόλα αυτά στις περισσότερες περιπτώσεις, ο λειτουργός του καναλιού είναι ανεξάρτητος από αυτόν που μεταδίδει το

περιεχόμενο του καναλιού. Μία εξαίρεση σε αυτό τον κανόνα είναι η περίπτωση μεγαλύτερων οργανισμών που είναι αναμεταδότες δημόσιων υπηρεσιών, οι οποίοι μπορούν να έχουν τον απόλυτο έλεγχο των καναλιών τους για αναμεταδώσουν τα προγράμματα τους.

Σε αντίθεση με άλλους τομείς της αγοράς ηλεκτρονικών επικοινωνιών, πολλές άδειες DTT είναι τεχνολογικά προκαθορισμένες, να παρέχουν βεβαιότητα στους καταναλωτές σε ότι έχει να κάνει με τη συμβατότητα των ψηφιακών τους δεκτών με τα τοπικά δίκτυα μετάδοσης. Αυτό μπορεί να εξασθενήσει με τον καιρό, καθώς οι ολοκληρωμένοι ψηφιακοί δέκτες νέας γενιάς αποκτούν μεγαλύτερη ευελιξία.[40,41]

5.2.3 Μετάπλαση του ψηφιακού μερίσματος σε οικονομικά και κοινωνικά οφέλη.

Η Επιτροπή Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων στις 28/10/2009 παρουσίασε μια δέσμη προτάσεων για κοινή προσέγγιση όσον αφορά το ψηφιακό μέρισμα στην Ευρώπη, ώστε να μπορεί να σημειωθεί άμεσα πρόοδος όσον αφορά τα επείγοντα προβλήματα. Σύμφωνα με την Επιτροπή, οι αναγκαίοι πόροι ραδιοφάσματος μπορούν να κινητοποιηθούν μόνο με έγκαιρη πρόσβαση στο ψηφιακό μέρισμα, καθώς πρόκειται για το καλύτερο και μεγαλύτερο τμήμα του ραδιοφάσματος που θα καταστεί πραγματικά διαθέσιμο στην Ευρώπη στο ορατό μέλλον.

Η ελευθέρωση του ραδιοφάσματος που προκύπτει από το ψηφιακό μέρισμα προς χρήση διαφόρων υπηρεσιών δημιουργεί ευκαιρίες, ιδίως για να αποκτήσουν πολύτιμο ραδιοφάσμα οι φορείς εκμετάλλευσης ασύρματων ευρυζωνικών δικτύων. Το γεγονός αυτό θα διευρύνει τον αποτελεσματικό ανταγωνισμό στην παροχή ευρυζωνικών υπηρεσιών.

Η αύξηση των πόρων του ραδιοφάσματος θα δημιουργήσει επίσης νέες ευκαιρίες για καινοτομία. Οι πιο προφανείς ευκαιρίες εντοπίζονται στις ραδιοτηλεοπτικές εκπομπές, καθώς το ψηφιακό μέρισμα προσφέρει μεγάλο τμήμα του ραδιοφάσματος, ώστε οι ραδιοτηλεοπτικοί φορείς να αναπτύξουν τις υπηρεσίες τους. Θα υπάρξουν επίσης σημαντικές δυνατότητες σε τομείς υπηρεσιών που παρέχουν κοινωνικά οφέλη, όπως η υγειονομική περίθαλψη, η ηλεκτρονική μάθηση και η διακυβέρνηση.

Σύμφωνα με πρόσφατη μελέτη της Επιτροπής, εάν ο ενδεδειγμένος ευρωπαϊκός συντονισμός του ραδιοφάσματος, που προκύπτει από το ψηφιακό μέρισμα ως σύνολο, επιτευχθεί πριν από το 2015, ο οικονομικός του αντίκτυπος θα αυξηθεί κατά 20 με 50 δισεκατομμύρια ευρώ επιπλέον σε μία 15ετία, ανάλογα, κυρίως, από το πραγματικό επίπεδο της μελλοντικής ζήτησης για υπηρεσίες, όπως οι προηγμένες επίγειες εκπομπές και οι ασύρματες ευρυζωνικές.

5.2.3.1 Προκαταρκτικά βήματα σε επίπεδο κοινοτικής πολιτικής.

5.2.3.1.1 Αρχικά Βήματα

Το 2005, η Επιτροπή, στην ανακοίνωσή της σχετικά με την περιφερειακή διάσκεψη ραδιοεπικοινωνιών της ITU (RRC-06), προσδιόρισε την ελευθέρωση (διάθεση) του ψηφιακού μερίσματος στην Ευρώπη ως προτεραιότητα της πολιτικής για το ραδιοφάσμα. Στη συνέχεια, κατά την Παγκόσμια Διάσκεψη Ραδιοεπικοινωνιών (WRC-07), η Επιτροπή ζήτησε να καταβληθούν προσπάθειες, ώστε οι υπηρεσίες κινητής τηλεφωνίας να αποκτήσουν το ίδιο καθεστώς με τις υπηρεσίες ραδιοηλεκτρονικών εκπομπών, στόχος που επιτεύχθηκε εν μέρει. Τον Νοέμβριο του 2007, η Επιτροπή, σε σχετική ανακοίνωση, σκιαγράφησε την ανάγκη για επίτευξη του κατάλληλου κοινοτικού συντονισμού καθώς και τις πιθανές προς το σκοπό αυτό προσεγγίσεις.

5.2.3.1.2 Τεχνική προπαρασκευή υπό την αιγίδα της CEPT

Σύμφωνα με το πλαίσιο πολιτικής της ΕΕ, η Επιτροπή ζήτησε, μέσω επίσημης εντολής, τεχνική συνεισφορά από τους εμπειρογνώμονες των κρατών-μελών στη CEPT. Στην απάντησή της προς την Επιτροπή, η CEPT παρείχε τα ουσιώδη τεχνικά στοιχεία, που απαιτούνται για τα παραδοσιακά δίκτυα εκπομπών υψηλής ισχύος στο ραδιοφάσμα του ψηφιακού μερίσματος.

5.2.3.1.3 Μελέτη της Επιτροπής επί κοινωνικοοικονομικών πτυχών

Για γίνει κατανοητός ο κοινωνικός και οικονομικός αντίκτυπος των πιθανών χρήσεων του ψηφιακού μερίσματος υπό διαφορετικά σενάρια, η Επιτροπή διεξήγαγε ευρείας κλίμακας μελέτη, για να αναλύσει και να αξιολογήσει τις διάφορες κοινωνικές και οικονομικές πτυχές, με εφαρμογή κατάλληλων οικονομικών μοντέλων.

5.2.3.1.4 Εκτεταμένες διαβουλεύσεις

Η Επιτροπή είχε διαβουλεύσεις, με ευρύ φάσμα ενδιαφερομένων, όπως συνεντεύξεις των ενδιαφερόμενων από συμβούλους, επίσημες ακροάσεις των ενδιαφερόμενων μερών, δύο ειδικές συναντήσεις εργασίας για τα κράτη μέλη, διαβούλευση της ομάδας πολιτικής ραδιοφάσματος, και, τέλος, δημόσια διαβούλευση σχετικά με τις τρέχουσες προτάσεις.

5.2.3.1.5 Κοινοτικός χάρτης πορείας ως πρακτικός οδηγός

Σε πρακτικό επίπεδο, προτάθηκε να ολοκληρωθεί ο αναγκαίος συντονισμός με βάση ένα κοινό «κοινοτικό χάρτη πορείας» για την υλοποίηση μιας σειράς ενεργειών που θα συμφωνηθούν. Μεγάλο μέρος αυτών των δράσεων πρέπει να επικεντρωθούν στην περαιτέρω αύξηση του μεγέθους και της ποιότητας του ψηφιακού μερίσματος, πέραν των όσων μπορούν να επιτευχθούν μεμονωμένα από τα κράτη μέλη.

Επιπλέον, τα σχέδια πρέπει να είναι αρκετά ευέλικτα, ώστε να λαμβάνονται υπόψη οι εθνικές ιδιαιτερότητες. Ταυτόχρονα, πρέπει ο χάρτης πορείας να προωθεί τη σύγκλιση μεταξύ των διαφόρων εθνικών προσεγγίσεων, αποβλέποντας στη στήριξη της καινοτομίας, το όφελος των καταναλωτών, την ενίσχυση της ενιαίας αγοράς και την αύξηση της ανταγωνιστικότητας της ΕΕ.

5.2.3.1.6 Πλήρης κατάργηση της αναλογικής τηλεόρασης έως το 2012

Η στρατηγική απόφαση για την σταδιακή κατάργηση των αναλογικών εκπομπών έχει ήδη ληφθεί, αλλά, παρά τις προηγούμενες πολιτικές δεσμεύσεις για την κοινοτική χρονολογία-στόχο του 2012, το πραγματικό χρονικό όριο για την πλήρη κατάργηση των αναλογικών εκπομπών στην Ευρώπη παραμένει αβέβαιο. Δεδομένου ότι το ψηφιακό μέρισμα θα γίνει πλήρως διαθέσιμο μόνο μετά την κατάργηση των αναλογικών ραδιοτηλεοπτικών εκπομπών, είναι ζωτικής σημασίας να εξασφαλιστεί η έγκαιρη ολοκλήρωση αυτής της διαδικασίας σε όλα τα κράτη μέλη.

5.2.3.1.7 Αναγκαιότητα κοινής θέσης της ΕΕ με στόχο την αποτελεσματικότερο διασυνοριακό συντονισμό με μη κοινοτικές χώρες.

Η μελλοντική χρήση της ζώνης των UHF σε τρίτες χώρες, που συνορεύουν με την ΕΕ, είναι κεφαλαιώδους σημασίας, δεδομένου ότι θα επηρεάσει τον τρόπο

χρήσης του ψηφιακού μερίσματος σε κράτη μέλη που επηρεάζονται από διασυννοριακές παρεμβολές. Η ανάληψη δράσης από γειτονικές τρίτες χώρες θα έχει επίσης αντίκτυπο ως προς τις οικονομίες κλίμακας και φάσματος, που μπορούν να επιτευχθούν στην ευρύτερη περιοχή, όσον αφορά μελλοντικές καινοτόμες υπηρεσίες. Είναι σημαντικό τα κράτη μέλη να αναλάβουν δέσμευση στην πολιτική του ψηφιακού μερίσματος σε διεθνές επίπεδο, υπερασπιζόμενα μια κοινή θέση της ΕΕ.

5.2.3.1.8 Επίτευξη ανοίγματος της υποζώνης των 790-862 MHz σε κοινοτική κλίμακα για υπηρεσίες ηλεκτρονικών επικοινωνιών

Η μελέτη της Επιτροπής ανέλυσε τη διακύμανση των οικονομικών αποτελεσμάτων και του κόστους/οφέλους σύμφωνα με έναν συνδυασμό σεναρίων προσφοράς ραδιοφάσματος και ζήτησης για 15ετή περίοδο, αρχής γενομένης από το 2012. Προέκυψε ότι το άνοιγμα μέρους του ψηφιακού μερίσματος – της υποζώνης των 790-862 MHz – για ασύρματες ευρυζωνικές υπηρεσίες, το αργότερο έως το 2015, σε όλα τα κράτη μέλη και υπό κοινές συνθήκες χρήσης, θα δημιουργήσει προστιθέμενη αξία, από τουλάχιστον 17 δις ευρώ έως και 44 δις ευρώ, ανάλογα με το ρυθμό της ανάπτυξης των ασύρματων ευρυζωνικών υπηρεσιών στη συγκεκριμένη υποζώνη.

Για το λόγο αυτό, η μελέτη εντόπισε το άνοιγμα της υποζώνης των 790-862 MHz, που είναι ήδη υπό εξέταση σε αρκετά κράτη μέλη, ως τον πιο ρεαλιστικό τρόπο για να προκύψουν άμεσα οφέλη από το ψηφιακό μέρισμα. Είναι, επίσης, ο λόγος για τον οποίο η Επιτροπή πρότεινε να θεσπιστεί επείγοντως τεχνικό μέτρο για τη συγκεκριμένη υποζώνη. [42]

5.3 Ψηφιακό μέρισμα στην Ελλάδα

Υπολογίζεται ότι η συντονισμένη εισαγωγή της ζώνης 790-862 MHz σε όλα τα κράτη της Κοινότητας θα αποφέρει ένα όφελος 20-50 δις ευρώ σε μια περίοδο 15 ετών. Με βάση αυτές τις εκτιμήσεις, η ΕΕ έχει κινηθεί με κάποια σχέδια που ζητούν την ολοκλήρωση της μετάβασης, ώστε να γίνει δυνατή η διάθεση της συγκεκριμένης ζώνης μετά το 2015. Έχουν ληφθεί αποφάσεις από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο για την εναρμόνιση με τις άλλες χώρες, ωστόσο, στην Ελλάδα, επί του παρόντος, δεν διαθέτουμε κάποιον τρόπο υπολογισμό του ψηφιακού μερίσματος με τη μορφή που αναφέρθηκε προηγουμένως.

Αυτό είναι πολύ σημαντικό, γιατί οι αποφάσεις οι οποίες πρέπει να ληφθούν πρέπει να στηρίζονται σε αντικειμενικά ποσοτικά στοιχεία. Με ποιοτικά μόνο στοιχεία, χωρίς να υπάρχει απόλυτη αίσθηση του τι συμβαίνει, μπορεί να μη λαμβάνεται κάθε φορά η σωστότερη απόφαση.

Προχωρώντας στο θέμα του πότε θα πρέπει να έχει αποδοθεί το ψηφιακό μέρισμα, είναι κάτι που οφείλει να έχει αποδοθεί, από τα κανάλια 61 μέχρι και 69, ιδανικά το 2013 και το αργότερο έως το 2015. Στις πιθανές χρήσεις του ψηφιακού μερίσματος παρουσιάζεται ένα κενό το οποίο είναι πιθανό να υπάρξει μεταξύ 821-832 MHz. Επιπλέον, μια ιδιομορφία για τη χώρα μας είναι ότι τα κανάλια 67, 68, 69, δηλαδή από 842 μέχρι 862MHz, είναι κατειλημμένα από τον ελληνικό στρατό. Επομένως, πριν γίνει συζήτηση για την ψηφιακή τηλεόραση και το ψηφιακό μέρισμα, θα πρέπει να ληφθεί μέριμνα για τον ελληνικό στρατό.

Ακόμη, ένα από τα πρώτα απαραίτητα βήματα για να υπάρξει ψηφιακό μέρισμα είναι ο συντονισμός με τις όμορες τηλεπικοινωνιακά χώρες, αφού ληφθούν υπόψη οι παρεμβολές που μπορούν να υπάρξουν. Ο δε συντονισμός συχνοτήτων θα πρέπει να γίνει τουλάχιστον προς τα βόρεια σύνορά μας, με χώρες οι οποίες έχουν και αυτές αντίστοιχες καταχωρήσεις και απονομές συχνοτήτων. Οι καταχωρήσεις της χώρας μας, τα λεγόμενα «assignments» θα πρέπει να αυξηθούν και να φτάσουν περίπου σε ένα νούμερο κοντά στα 1.500 για να ικανοποιήσουμε πλήρως τις απαιτήσεις για την ψηφιακή τηλεόραση, αφού γίνει συντονισμός και με άλλες υπηρεσίες. Όμως, συντονισμός πρέπει να γίνει και στα νότια σύνορά μας, π.χ. με την Αίγυπτο, όπου υπάρχουν 474 καταχωρήσεις για το στρατό της, οι

οποίες είναι μέσα στη ζώνη που είναι υποψήφια για το ψηφιακό μέρισμα στην Ελλάδα.

Επιπλέον, σύμφωνα με την ημερίδα «Ψηφιακό Μέρισμα: Προκλήσεις και Ευκαιρίες στη Νέα Ψηφιακή Εποχή» που πραγματοποιήθηκε το 2009, οι οποιοσδήποτε αποφάσεις για τον τρόπο διάθεσης του απελευθερωθέντος φάσματος θα πρέπει να βασίζονται στις εξής 5 βασικές αρχές:

- (α) τη μεγιστοποίηση των ωφελειών από τις νέες υπηρεσίες προς τους πολίτες και καταναλωτές,
- (β) τη διασφάλιση ευελιξίας στη χρήση αυτού του φάσματος,
- (γ) τη δημιουργία σταθερού και προβλέψιμου ρυθμιστικού κλίματος, που θα προκαλέσει νέες επενδύσεις και καινοτόμες υπηρεσίες,
- (δ) την τεχνολογική ουδετερότητα, που θα αποτρέπει την εμφάνιση επιλογών συγκεκριμένων τεχνολογιών
- (ε) την εναρμόνισή μας με την Ευρωπαϊκή Κοινότητα.

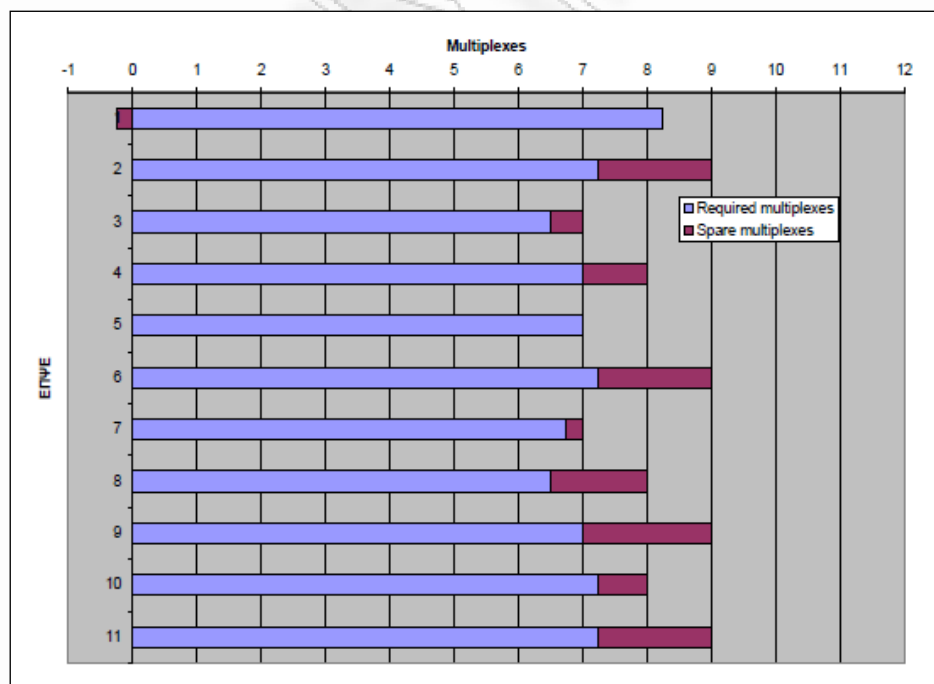
Συμπερασματικά, το ψηφιακό μέρισμα, που προκύπτει λόγω της μετάβασης από τις αναλογικές στις ψηφιακές εκπομπές, αποτελεί μοναδική ευκαιρία για να προωθηθεί ολόκληρος ο κλάδος των ασύρματων επικοινωνιών καθώς και ο κλάδος των ραδιοτηλεοπτικών εκπομπών. Μπορεί να συμβάλει σημαντικά στην οικονομική ανάπτυξη και να ικανοποιήσει μεγάλη ποικιλία κοινωνικών, πολιτιστικών και οικονομικών αναγκών των πολιτών της Ευρώπης και κατ'επέκταση της Ελλάδας. Τα πλήρη οφέλη από το ψηφιακό μέρισμα μπορούν να αποκομισθούν μόνο με την υποστήριξη και την ενεργό συνεργασία των κρατών-μελών και όλων των εμπλεκόμενων παραγόντων και εφόσον υιοθετηθεί κοινή προσέγγιση για το σχεδιασμό του φάσματος. [16]

5.3.1 Απελευθέρωση ψηφιακού μερίσματος στην Ελλάδα.

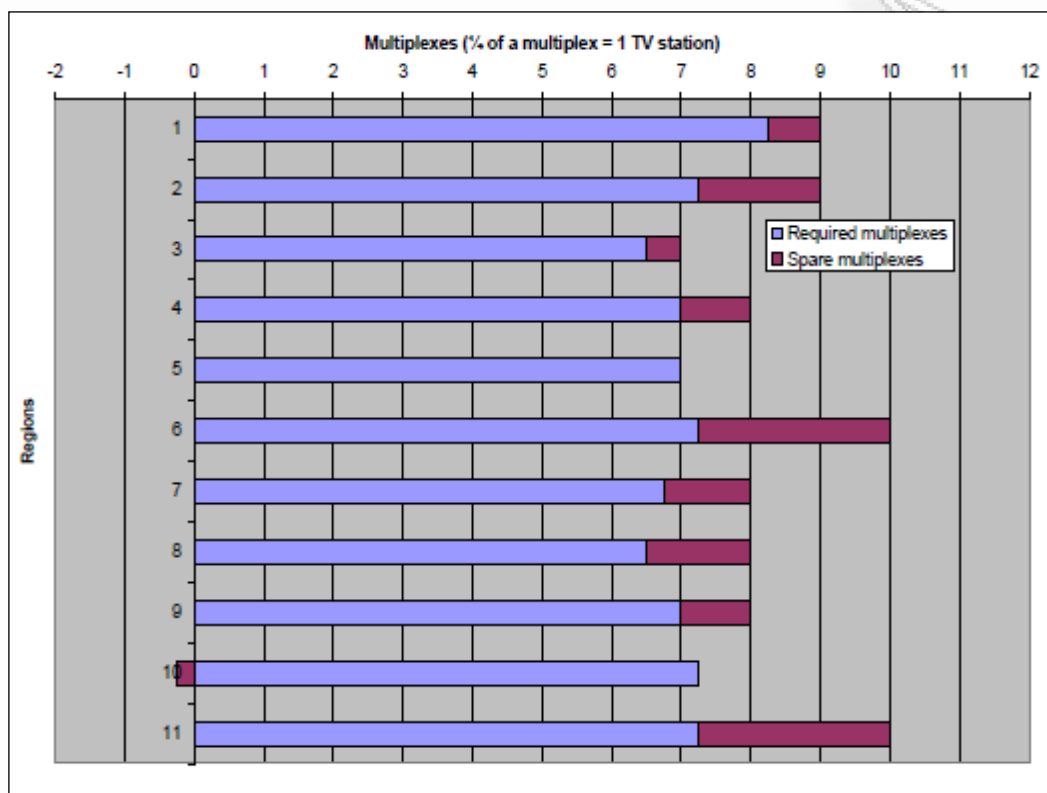
Θα υπήρχε μεγάλο όφελος, εάν ήταν δυνατή η απελευθέρωση επιπλέον φάσματος σε εθνικό επίπεδο, που θα μπορούσε για παράδειγμα να χρησιμοποιηθεί για ευρυζωνική ασύρματη πρόσβαση.

Προς αυτή την κατεύθυνση έχουν γίνει μελέτες, οι οποίες επιχειρήσαν να βρουν την ευρύτερη δυνατή ζώνη συχνοτήτων, η οποία θα μπορούσε να ελευθερωθεί χωρίς παράλληλα να επηρεάζεται η δυνατότητα εξυπηρέτησης των κρατικών και ιδιωτικών καναλιών σε κάθε περιοχή. Βρέθηκε ότι η αποδέσμευση των συχνοτήτων που αντιστοιχούν στην ομάδα καναλιών 28-32, θα μπορούσε να επιτύχει τον παραπάνω σκοπό. Στην περιοχή ΕΠΨΕ 1, μπορεί να ήταν αναγκαίο να χρησιμοποιηθεί μία από τις διαθέσιμες συχνότητες στο πλάνο GE06, το οποίο αυτή τη στιγμή είναι εκτός του ελληνικού ψηφιακού σχεδίου συχνοτήτων. Παρ' όλα αυτά, αυτή η αλλαγή μπορεί τελικά να μην είναι απαραίτητη, καθώς υπάρχουν λιγότεροι σταθμοί στην πράξη από αυτούς που έχουν τυπικά αδειοδοτηθεί.

Το σχήμα 17 παρακάτω δείχνει την επίδραση, που θα είχε η αφαίρεση των καναλιών 61-69 και 28-32 από τον αριθμό των συχνοτήτων που είναι διαθέσιμες για κάθε δίκτυο μονής συχνότητας (SFN), στο ελληνικό σχέδιο ψηφιακών συχνοτήτων.



Εικόνα 17 Αριθμός αναγκαίων ψηφιακών καναλιών και κενός χώρος που απομένει σε κάθε ΕΠΨΕ, θεωρώντας ότι τα κανάλια 61-69, 57-58 και 28-32 έχουν απελευθερωθεί πλήρως από το ψηφιακό πλάνο



Εικόνα 18 Αριθμός αναγκαίων ψηφιακών καναλιών και κενός χώρος που απομένει σε κάθε ΕΠΨΕ, θεωρώντας ότι τα κανάλια 61-69, 57-58 και 30-32 έχουν απελευθερωθεί πλήρως από το ψηφιακό πλάνο

Στο παραπάνω σχήμα 18 φαίνεται ότι η μεταφορά των συχνοτήτων για στρατιωτική χρήση σε μία άλλη περιοχή συχνοτήτων ίδιου εύρους (24 MHz) (αναλόγως με τα κανάλια που θα επιλεχθούν), έχει επίδραση μόνο σε μία περιοχή ΕΠΨΕ. Οποιοδήποτε κόστος υποστεί ο στρατός μπορεί να αναπληρωθεί από την αναμενόμενη απελευθέρωση φάσματος.

Συμπερασματικά, από την ανάλυση που έγινε μέχρι τώρα, προκύπτει ότι η αποδέσμευση των συχνοτήτων πάνω από τα 790 MHz δεν θα έχει ουσιαστική επίδραση στη δυνατότητα μετάδοσης όλων των ψηφιακών τηλεοπτικών σταθμών που προβλέπει η ελληνική νομοθεσία. Παρ' όλα αυτά, εάν τα κανάλια 67-69 δεν καταστούν διαθέσιμα, το φάσμα για κινητές ευρυζωνικές υπηρεσίες θα μειωθεί με συνέπεια και το όφελος να μειωθεί σημαντικά. Υιοθετώντας τα κανάλια 57, 58 και 65, για παράδειγμα, για στρατιωτική χρήση, το πρόβλημα αυτό θα αντιμετωπιζόταν σε μεγάλο βαθμό. Μικρότερο όφελος σε σχέση με το ψηφιακό

μέρισμα, θα υπήρχε, πιθανότατα, στην απελευθέρωση επιπλέον καναλιών (π.χ 28-32) αλλά αυτά δεν θα ήταν εναρμονισμένα. Θα μπορούσαν να αποδειχθούν χρήσιμα για υπηρεσίες δημόσιας ασφάλειας ή νέες υπηρεσίες ευρυεκπομπής όπως τηλεόραση υψηλής ευκρίνειας HDTV.[43]

6. ΟΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ ΤΗΣ ΨΗΦΙΑΚΗΣ TV

6.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η δυνατότητα χρήσης του συστήματος εκπομπής της επίγειας ψηφιακής τηλεόρασης ως μέσου ευρυζωνικής μετάδοσης δεδομένων με βάση την αρχιτεκτονική, ανοίγει νέες προοπτικές και παρέχει τη δυνατότητα επιπλέον υπηρεσιών πέραν της απλής μετάδοσης τηλεοπτικών προγραμμάτων όπως:

- επιλογή εικόνας ευρείας οθόνης
- υπηρεσίες δεδομένων
- διαδραστικές υπηρεσίες (επικοινωνία του χρήστη)
- υπηρεσίες για άτομα με ειδικές ανάγκες (βελτιωμένος υποτιτλισμός, ηχητικός σχολιασμός και σχολιασμός με σύμβολα).
- μετάδοση δεδομένων σε κινητά τηλέφωνα

Η ψηφιακή τεχνολογία κερδίζει καθημερινά έδαφος. Ανοίγονται νέες επιχειρηματικές προοπτικές και το τηλεοπτικό κοινό προσανατολίζεται στις δυνατότητες που του παρέχει η τεχνολογική επανάσταση.

Μεγάλη ανάπτυξη παρουσίασε στην Ευρώπη κατά τη διετία 2007 - 2009 η ψηφιακή τηλεόραση, αφού περισσότερα από 108 εκατομμύρια νοικοκυριά, αριθμός που αντιστοιχεί στο 64% του συνόλου, υιοθέτησαν την νέα τεχνολογία. Πρόκειται για εξέλιξη η οποία εκτός από τη ραγδαία αύξηση της διείσδυσης του μέσου, πυροδότησε και ένα νέου είδους «εσωτερικό ανταγωνισμό» μεταξύ των διαφορετικών μορφών παροχής ψηφιακών τηλεοπτικών υπηρεσιών, ο οποίος την τρέχουσα περίοδο μαινεται.

Παρόλο που η ψηφιακή τεχνολογία φαίνεται να ξεπερνά πολλούς περιορισμούς της αναλογικής μετάδοσης, τα πλεονεκτήματά της από μόνα τους δεν μπορούν να εγγυηθούν μια επιτυχημένη εισαγωγή του DVB-T σε χώρες όπως

η Ελλάδα, όπου η επίγεια αναλογική τηλεόραση κατέχει τη μερίδα του λέοντος στο χώρο της τηλεοπτικής μετάδοσης.

Υπηρεσίες «προστιθέμενης αξίας» (added-value) είναι αναγκαίες για να προσελκύσουν περισσότερους χρήστες και να αυξήσουν τα κέρδη των τηλεοπτικών εταιρειών και των παρόχων υπηρεσιών. Οι εταιρίες σε όλο τον κόσμο συνειδητοποιούν ότι, εάν συνεχίσουν να προσφέρουν μόνο τις βασικές υπηρεσίες πρόσβασης και τηλεπικοινωνιών, θα δυσκολευτούν να διατηρήσουν την πελατειακή τους βάση και να αντιμετωπίσουν αποτελεσματικά τον ανταγωνισμό. Μπορεί η αγορά της ψηφιακής τηλεόρασης μέχρι τώρα να συντηρείται με τη χρέωση απλής τηλεθέασης (PayTV), όπως γίνεται και στη χώρα μας, αλλά το μέλλον όσον αφορά την εμπορική εκμετάλλευση βρίσκεται στις σύνθετες και πραγματικά αμφίδρομες υπηρεσίες. Αυτές οι υπηρεσίες είναι που τελικά θα διαφοροποιήσουν τον ψηφιακό τηλεοπτικό πάροχο από τον ανταγωνισμό.

Η Επίγεια Ψηφιακή Τηλεόραση σαν πλατφόρμα, συνδυάζει τη μαζικότητα της τηλεόρασης, αλλά με εξαιρετικά αναβαθμισμένη ποιότητα, την δυνατότητα προσωποποίησης του κινητού τηλεφώνου και το βάθος πληροφορίας του Ιντερνέτ. Σύμφωνα με έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε πέντε ευρωπαϊκές χώρες (Αγγλία, Γερμανία, Γαλλία, Ιταλία και Ισπανία), με υψηλά ποσοστά διείσδυσης της ψηφιακής τηλεόρασης, σχετικά με τις προτιμώμενες υπηρεσίες, οι υπηρεσίες που σχετίζονται με τη διασκέδαση και την ενημέρωση είναι οι πιο δημοφιλείς, ενώ περιλαμβάνονται ακόμα υπηρεσίες παραγωγικότητας (για παράδειγμα, υπηρεσίες e-government, home banking), ηλεκτρονικού εμπορίου μέσω τηλεόρασης και επικοινωνίας (όπως, chat). Υφιστάμενες ή αναδυόμενες υπηρεσίες/εφαρμογές, όπως video-on-demand, electronic program guides, interactive advertising, t-learning, t-commerce, home banking, t-government, games, social TV ή νέες μορφές διαδραστικής τηλεόρασης μέσω ευρυζωνικών δικτύων (mobile TV, Internet TV/ IPTV), παρέχουν νέες ευκαιρίες, αλλά θέτουν και προκλήσεις τόσο στους εμπλεκόμενους στην αλυσίδα αξίας της ψηφιακής τηλεόρασης όσο και στους τελικούς χρήστες.

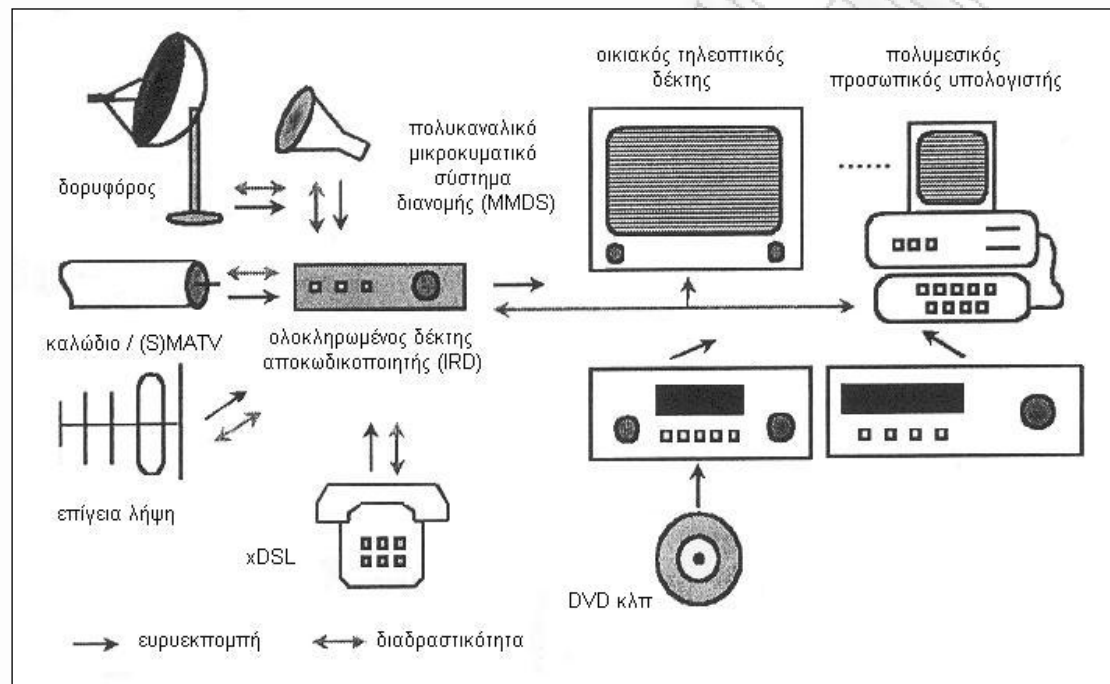
Σε πρώτη φάση, οι σχεδιαζόμενες υπηρεσίες σε ένα σύστημα DVB-T γενικά μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε τρεις περιοχές:

- Εμπλουτισμένη Εκπομπή – Enhanced Broadcasting. Περιλαμβάνει την ψηφιακή εκπομπή οπτικοακουστικού σήματος μαζί με εφαρμογές που έχουν

εγκατασταθεί στο τερματικό του χρήστη για να εξασφαλίσουν κάποια τοπική διαδραστικότητα.

- Αμφίδρομη Εκπομπή – Interactive Broadcasting. Περιλαμβάνει αμφίδρομες υπηρεσίες που συνδέονται ή είναι τελείως ανεξάρτητες με άλλες, broadcast υπηρεσίες.

- Πρόσβαση στο Internet – Internet Access. Αυτή η περιοχή εστιάζεται στην παροχή πρόσβασης στο Internet μέσω μιας πλατφόρμας DVB.



Εικόνα 19 Ένα σενάριο χρησιμοποίησης του DVB σε οικίες

6.2 DVB-T2

Τα επόμενα χρόνια, οι πάροχοι υπηρεσιών ψηφιακής τηλεόρασης θα έχουν τη δυνατότητα εισαγωγής μιας νέας τεχνολογίας ευρυεκπομπής προγραμμάτων υψηλής ευκρίνειας. Η τεχνολογία αυτή ονομάζεται DVB-T2 και είναι ένα νέο πρότυπο ψηφιακής επίγειας τηλεόρασης, που αποτελεί αναβάθμιση του ήδη υπάρχοντος προτύπου DVB-T.

Ήδη, υπάρχουν πιλοτικές εκπομπές στην Αγγλία από το BBC με το σύστημα του DVB-T2. Όπως έχει αναγγείλει το BBC, προχωρά στο T2 με κύριο στόχο να εκπέμψει επίγεια η τηλεόραση υψηλής ευκρίνειας μέσω της συγκεκριμένης τεχνολογίας. Το DVB-T2 έχει βελτιωμένη τεχνολογία διαμόρφωσης και κωδικοποίησης, περισσότερα κανάλια ανά συχνότητα, ενώ θα υποστηρίζει καλύτερα το HDTV.

6.2.1 Πλεονεκτήματα που προτύπου DVB-T2

Στο DVB-T2 αλλάζει, κυρίως, ο τρόπος διαμόρφωσης και μας δίνει πολύ καλύτερα αποτελέσματα καθώς, επίσης και μεγαλύτερο bandwidth (ψηφιακό μέρισμα). Επιπλέον, αλλάζει ο τρόπος με τον οποίο κάνουμε το error correction. Η κωδικοποίηση video γίνεται από MPEG-2, MPEG-4. Το MPEG-4 αποτελεί τη νέα κωδικοποίηση video που χρησιμοποιείται για δορυφορικά HDTV κανάλια. Η κωδικοποίηση αυτή είναι περίπου δυο φορές πιο αποδοτική από ότι το MPEG-2, που χρησιμοποιείται για standard definition κανάλια.

Το πότε η νέα τεχνολογία θα έρθει στη χώρα μας, παραμένει ακόμα άγνωστο, καθώς θα πρέπει, μεταξύ άλλων, να αλλάξουν το εξοπλισμό τους όσα κανάλια θελήσουν να εκπέμψουν στο νέο πρότυπο.

6.3Η ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΗ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗ (IPTV)

Η IPTV εξελίσσεται, πλέον, ταχύτατα και στη χώρα μας, με αρκετές εταιρείες να δραστηριοποιούνται στο χώρο, διευρύνοντας ολοένα και περισσότερο το δίκτυό τους, ενώ από την άλλη πλευρά οι ιδιωτικοί αναλογικοί τηλεοπτικοί σταθμοί ετοιμάζονται να κάνουν το άλμα στην επίγεια ψηφιακή τηλεόραση.

Ο όρος IPTV εμφανίστηκε αρχικά το 1995 με την ίδρυση του Precept Software. Σχεδίασαν και έχτισαν ένα τηλεοπτικό προϊόν διαδικτύου που ονομάστηκε «IP/TV». Το IP/TV ήταν μια εφαρμογή συμβατή με τα Windows και τα Unix και μπορούσε να δώσει από χαμηλή ποιότητα ως την ποιότητα DVD. Η Cisco διατηρεί το εμπορικό σήμα «IP/TV», ενώ το Κίνγκστον ήταν μια από τις πρώτες επιχειρήσεις στον κόσμο που εισήγαγε το IPTV.

Η δικτυακή τηλεόραση (Internet television) αναφέρεται συχνά στη διεθνή βιβλιογραφία ως IPTV (Internet Protocol Television), αν και έχουν εκφραστεί ορισμένες διαφωνίες γι' αυτό, τόσο επειδή ο όρος IPTV σε ορισμένες χώρες έχει ήδη καταχωριστεί ως εμπορικό σήμα (trademark), όσο και γιατί ουσιαστικά η IPTV αποτελεί μόνο ένα κομμάτι της δικτυακής τηλεόρασης.

Με πιο τεχνικούς όρους, η «δικτυακή τηλεόραση» μπορεί να περιγραφεί ως ένα σύστημα, κατά το οποίο ψηφιακό τηλεοπτικό σήμα εκπέμπεται σε συνδρομητές-χρήστες του Internet, με τη βοήθεια του IP και μιας ευρυζωνικής (broadband) σύνδεσης. Η υπηρεσία αυτή συχνά παρέχεται σε συνδυασμό με το βίντεο κατ' απαίτηση (video-on-demand) και μπορεί να περιλαμβάνει ταυτόχρονα και άλλες δικτυακές υπηρεσίες, όπως τηλεφωνία μέσω internet, οπότε έχουμε το λεγόμενο triple play (Internet, τηλεφωνία και βίντεο). Το τηλεοπτικό σήμα, που «φέρει» το περιεχόμενο, είναι συνήθως κωδικοποιημένο σε μορφή MPEG2.

Σήμερα, η λεγόμενη δικτυακή τηλεόραση διακρίνεται σε τέσσερα βασικά είδη:

- Τηλεοπτικά κανάλια ή μεμονωμένες εκπομπές που υπάρχουν μόνο στον κυβερνοχώρο
- Παραδοσιακά τηλεοπτικά κανάλια που εκπέμπουν ταυτόχρονα και στο Διαδίκτυο
- Παραδοσιακά τηλεοπτικά κανάλια που διαθέτουν online επιλεγμένες εκπομπές τους κατ' απαίτηση (on-demand)

- Παραδοσιακά τηλεοπτικά κανάλια που παράγουν επιπλέον τηλεοπτικό περιεχόμενο, το οποίο διαθέτουν αποκλειστικά και μόνο στο δικτυακό τους τόπο

6.4 Διαδραστικές υπηρεσίες

Σήμερα, επίσης, η ψηφιακή τηλεόραση κινείται προς ψηφιακές διαδραστικές υπηρεσίες υψηλής ποιότητας. Η διαδραστικότητα έχει σαν σκοπό την προσαρμογή της παρουσίασης της πληροφορίας στις ατομικές ανάγκες κάθε χρήστη. Η πραγματοποίηση τέτοιων εφαρμογών απαιτεί την ύπαρξη δύο καναλιών επικοινωνίας, ένα για τη μετάδοση σημάτων προς τον χρήστη (κανάλι προώθησης – forward channel) και ένα για τη μετάδοση κατά την αντίστροφη φορά (κανάλι επιστροφής – reverse path).

Ο χρήστης δεν είναι πλέον παθητικός δέκτης μιας υπηρεσίας, αλλά δρα ενεργά σε μια τεχνολογία που ήταν εξ' ορισμού παθητική. Χαρακτηριστικά παραδείγματα διαδραστικών υπηρεσιών είναι η 'Video on Demand', διαδραστικές εφαρμογές εκμάθησης, μετάδοση δεδομένων διαδικτύου ή αποστολή μηνυμάτων ηλεκτρονικού ταχυδρομείου.

Χάρη στη χρήση των πακέτων μεταφοράς MPEG-2 ως γενικευμένων "μεταφορέων δεδομένων" (data containers), ένα MPEG-2 Transport Stream και συνεπώς ένα σύστημα DVB, μπορεί να μεταφέρει σχεδόν οτιδήποτε μπορεί να ψηφιοποιηθεί, από τηλεόραση υψηλής ευκρίνειας (HDTV), πολλαπλά κανάλια PAL/SECAM/NTSC μέχρι και υψηλής ταχύτητας υπηρεσίες πολυμέσων και δεδομένων.

Σήμερα, η ανάπτυξη της ψηφιακής επίγειας τηλεόρασης συνεχίζεται με ταχείς ρυθμούς της τάξης άνω του 50% ετησίως. Οι εξελίξεις οδηγούνται, κυρίως, από αναπτυγμένες αγορές της δυτικής Ευρώπης, ενώ οι ανατολικές βρίσκονται στα πρώτα στάδια, έχοντας περάσει όμως από το στάδιο του σχεδιασμού στη δράση. Στις πρόσφατες υλοποιήσεις, μάλιστα, δείχνει να κερδίζει έδαφος το νεότερο MPEG-4 έναντι του MPEG-2. Τα εμπορικά μοντέλα ποικίλουν από χώρα σε χώρα με τις διάφορες υλοποιήσεις να ταλαντεύονται μεταξύ ελεύθερης και συνδρομητικής τηλεόρασης, με πακέτα υπηρεσιών που μπορεί να περιλαμβάνουν HDTV και IPTV συνδυασμένα με διάφορους τρόπους. Την ίδια στιγμή ο εξοπλισμός γίνεται όλο και πιο ανεκτός οικονομικά και οι μεγάλες οθόνες υψηλής ευκρίνειας κατακτούν το κοινό. Πίσω από όλες αυτές τις συσκευές και τις εφαρμογές βρίσκεται η οικογένεια προτύπων του DVB, που εγγυάται λειτουργικότητα.

7. Τεχνοοικονομική αποτίμηση της ψηφιακής μετάβασης

Εκτιμάται ότι η ψηφιακή επίγεια τηλεόραση είναι 3 έως 6 φορές πιο αποδοτική από ότι η αναλογική επίγεια τηλεόραση. Στο σημείο αυτό, σημαντικό είναι να γίνει η αποτίμηση των οφελών που προκύπτουν από την οριστική ψηφιακή μετάβαση και αφορούν στον πάροχο, στον τηλεθεατή, αλλά και στα κράτη μέλη.

Τα πλεονεκτήματα από την πλευρά του παρόχου είναι τα εξής:

Χαμηλότερη ισχύς εκπομπής. Αυτό είναι αποτέλεσμα της ευαισθησίας λήψης, καθώς και της δυνατότητας διόρθωσης των λαθών από τον δέκτη του τηλεθεατή για την αποτύπωση της τελικής εικόνας. Λόγω της τέλει λήψης (χωρίς άλλου είδους παρεμβολές) γίνεται χρήση της μικρότερης απαιτούμενης ισχύος που δίνει η θεωρία της ψηφιακής τεχνολογίας. Στην αναλογική εκπομπή άλλα επίπεδα ισχύος αναφέρει η θεωρία για την κάλυψη του Λεκανοπεδίου και άλλα επίπεδα εφαρμόζονται στην πράξη από τα κρατικά και ιδιωτικά κανάλια, στην προσπάθεια τους να φέρουν την καλύτερη δυνατή εικόνα στον τηλεθεατή. Στην ψηφιακή τηλεόραση δεν ισχύει κάτι τέτοιο, αφού ο τηλεθεατής από κάποιο επίπεδο λήψης και πάνω έχει τέλεια εικόνα, χωρίς τη δυνατότητα αύξησης της ποιότητάς της από τον πάροχο με την αύξηση της ισχύος εκπομπής.

Δυνατότητα εκπομπής σε όλη τη χώρα από μία συχνότητα, και μάλιστα αθροιστικά αυτό να μεταφράζεται σε καλύτερο σήμα στον δέκτη του τηλεθεατή. Αυτό αποτελεί ίσως και τη μεγαλύτερη, τεχνικής φύσεως, διαφορά της ψηφιακής από την αναλογική εκπομπή. Για παράδειγμα, μέχρι σήμερα κάθε κανάλι κάνει χρήση 3 συχνοτήτων από τρία διαφορετικά κέντρα εκπομπής (Υμηττός, Πάρνηθα και Αίγινα) για να καλύψει όλο το Λεκανοπέδιο της Αττικής. Είναι φυσικό, το κανάλι που κάνει χρήση ένας τηλεοπτικός σταθμός από τον Υμηττό να μην μπορεί να γίνει χρήση και από την Πάρνηθα και από την Αίγινα, διότι θα παρεμβάλλει το ένα το άλλο σε πολλές περιοχές που έχουν λήψη από 2 σημεία. Στην ψηφιακή τηλεόραση αυτό είναι εφικτό, και μάλιστα αν κάποιο σημείο του Λεκανοπεδίου έχει λήψη από 2 σημεία εκπομπής, το σήμα που θα φθάνει στον ψηφιακό δέκτη από το δεύτερο σημείο θα «μεταφράζεται» και αυτό σε ωφέλιμο σήμα, ανεβάζοντας έτσι αθροιστικά το συνολικό επίπεδο λήψης του σταθμού. Επίσης σήματα που θα φθάνουν στον δέκτη με καθυστέρηση (ανακλάσεις σε κοντινούς λόφους ή μεγάλα

κτίρια με την ίδια τεχνική θα μεταφράζονται σε ωφέλιμο σήμα λήψης και όχι ως παρεμβολές, όπως στην αναλογική μετάδοση).

Δυνατότητα εκπομπής περισσότερων του ενός τηλεοπτικών προγραμμάτων από μία συχνότητα. Μέχρι τώρα, κάθε συχνότητα των VHF ή των UHF μετέδιδε ένα μόνο τηλεοπτικό πρόγραμμα. Στην ψηφιακή τηλεόραση υπάρχει χώρος για πολλαπλά τηλεοπτικά προγράμματα, ανάλογα και με τη συμπίεση που εφαρμόζει σε καθένα από αυτά ο πάροχος. Με τον τρόπο αυτό μπορεί ο κάθε τηλεοπτικός σταθμός, να δημιουργήσει ένα μικρό πακέτο καναλιών από ένα δίκτυο που μέχρι τώρα μετέδιδε ένα πρόγραμμα.

Χαμηλότερο κόστος μετάδοσης κωδικοποιημένης εκπομπής προγραμμάτων. Το κόστος μετάδοσης προγραμμάτων κωδικοποιημένης εκπομπής είναι μικρότερο στην ψηφιακή τηλεόραση από ότι στην αναλογική. Στην ψηφιακή εκπομπή η κωδικοποίηση γίνεται στην πηγή του stream μέσα στον τηλεοπτικό σταθμό.

Δυνατότητα μετάδοσης ψηφιακών υπηρεσιών πέραν των τηλεοπτικών προγραμμάτων. Οι βασικότερες από αυτές είναι η υπηρεσία υποτιτλισμού σε πολλές γλώσσες, ηλεκτρονικού οδηγού προγράμματος και νέας μορφής teletext με πληροφορίες και ειδήσεις. Επίσης μπορεί να γίνει μετάδοση ραδιοφωνικών σταθμών, καθώς και internet σε κάποιες περιπτώσεις.

Διαμοιρασμός κόστους επίχειας μετάδοσης. Στην περίπτωση που κάποιοι μικροί πάροχοι τηλεοπτικών προγραμμάτων θελήσουν να έρθουν σε επαφή, μπορούν να μεταδώσουν το πρόγραμμά τους πανελλαδικά με το 1/4 του κόστους της αναλογικής εκπομπής.

Από τη μεριά του τηλεθεατή τα πλεονεκτήματα από τη μετάβαση στην ψηφιακή τηλεόραση σε σύγκριση με την αναλογική τηλεόραση είναι τα παρακάτω:

Ποιότητα εικόνας. Είναι ίσως η βασικότερη αλλαγή, στα μάτια του τηλεθεατή, από τη μετάβαση στην ψηφιακή λήψη. Ιδιαίτερα στο νησιωτικό σύμπλεγμα της Ελλάδας η διαφορά θα είναι τεράστια, αν τα τηλεοπτικά κανάλια αρχίσουν το ένα μετά το άλλο να μεταδίδουν το πρόγραμμά τους ψηφιακά. Η θάλασσα, δυστυχώς, προκαλεί πολλά προβλήματα στη λήψη των σημάτων από τους κατοίκους των περιοχών αυτών. Η εικόνα δεν έχει ποτέ σταθερή ποιότητα μέσα στη μέρα και πολλές φορές δεν είναι εφικτή η παρακολούθηση. Όσον αφορά την ψηφιακή

τηλεόραση στα πλοία, θα είναι πλέον εφικτή η λήψη τέλειας εικόνας σε όλο το Αιγαίο.

Ευκολότερη λήψη. Δεν χρειάζεται να γίνει απολύτως καμία αλλαγή στις ήδη υπάρχουσες εγκαταστάσεις για τη λήψη της ψηφιακής τηλεόρασης. Μετά τη μετάβαση από την αναλογική στην ψηφιακή, τα πράγματα θα είναι για όλους πιο εύκολα στο θέμα της λήψης.

Μετρήσεις ποιότητας λήψης από τον δέκτη του τηλεθεατή. Αυτό είναι κάτι που βοηθά πολύ τον χρήστη στη ρύθμιση της κεραιάς λήψης. Κάθε ψηφιακός δέκτης έχει εμφανή μέτρηση του επιπέδου λήψης, καθώς και της ποιότητας λήψης. Στην αναλογική τηλεόραση δεν υπήρχε κάτι αντίστοιχο, παρά μόνο η εικόνα από μόνη της λειτουργούσε κάποιες στιγμές ως αναφορά ποιότητας λήψης.

Επιπλέον ψηφιακές υπηρεσίες στη διάθεση του τηλεθεατή. Βασική υπηρεσία είναι ο ηλεκτρονικός οδηγός προγράμματος (EPG). Ο τηλεθεατής γνωρίζει πλέον τι παρακολουθεί, αλλά και τι θα ακολουθήσει μετά, κατά τη διάρκεια της ημέρας, στο πρόγραμμα του τηλεοπτικού σταθμού. Η ΕΡΤ ακόμα δεν έχει εφαρμόσει το EPG στο δίκτυό της, αλλά είναι θέμα ημερών.

Τέλος τα οφέλη για τα κράτη που θα προχωρήσουν στη μετάβαση στη ψηφιακή τηλεόραση συνίστανται:

- **Στην απελευθέρωση φάσματος** που προκύπτει, λόγω της μεγαλύτερης αποτελεσματικότητας της ψηφιακής τεχνολογίας στη συμπίεση και κωδικοποίηση των τηλεοπτικών σημάτων και για αυτό απαιτούνται λιγότερες συχνότητες για να μεταδοθούν τα ίδια κανάλια. Το φάσμα αυτό μπορεί να αξιοποιηθεί σε περισσότερες εφαρμογές, σε περισσότερα προϊόντα και υπηρεσίες.
- **Στην περαιτέρω ανάπτυξη των εμπορικών ασύρματων ευρυζωνικών υπηρεσιών**
- **Σε οικονομικά οφέλη που προκύπτουν από τη δημοπράτηση φάσματος**, η οποία φαίνεται, ιδιαίτερα, σε περιόδους οικονομικής κρίσης, πιο ελκυστική ως επιλογή για τις κυβερνήσεις, πιθανότατα, διότι θεωρούν ότι ο πολύ μεγάλος (σε σχέση με το πρόσφατο παρελθόν) αριθμός υπηρεσιών και προϊόντων που επιθυμούν να κάνουν χρήση των συχνοτήτων θα οδηγήσει σε ανοδική πορεία τα οικονομικά αποτελέσματα

των δημοπρασιών. Τα πρώτα δείγματα από τις ΗΠΑ είναι αρκετά ενθαρρυντικά.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΡΑΙΑ

Επίλογος

Η ψηφιακή μετάβαση αποτελεί μια σύνθετη διαδικασία με κοινωνικό και οικονομικό αντίκτυπο που υπερβαίνει κατά πολύ την καθαρά τεχνική διαδικασία μετάβασης. Μια μακρόχρονη περίοδος μετάβασης θα έχει ως αποτέλεσμα να επιβαρυνθεί η χωρητικότητα του φάσματος από τη στιγμή που θα εκπέμπουν ταυτόχρονα αναλογικά και ψηφιακά προγράμματα. Επιπροσθέτως δεν θα πρέπει να γίνει η μετάβαση γρήγορα καθώς θα πρέπει όλοι οι εμπλεκόμενοι φορείς να έχουν προετοιμαστεί. Για την επιτυχή μετάβαση απαιτείται ανάληψη συντονισμένης δράσης από τους πολυάριθμους εμπλεκόμενους συντελεστές - κυβερνήσεις, ραδιοτηλεοπτικούς φορείς, παραγωγούς εξοπλισμού, λιανικούς πωλητές και άλλους.

Εξίσου καίριας σημασίας είναι η ενημέρωση των καταναλωτών, ώστε να γνωρίζουν πότε να πραγματοποιήσουν τη μετάβαση, καθώς και τις προσφερόμενες δυνατότητες. Η διαδικασία της μετάβασης θα πρέπει να κατευθύνεται από την αγορά καθώς δεν πρόκειται για απλή αλλαγή υποδομής χωρίς προστιθέμενη αξία για τους πολίτες.

Επιπλέον ένα σημαντικό ζήτημα είναι τα μέτρα πολιτικής που λαμβάνουν τα κράτη μέλη (νομοθετικές ρυθμίσεις και αποφάσεις), τα οποία θα πρέπει να είναι διαφανή, αιτιολογημένα, και να λαμβάνονται έγκαιρα ώστε να ελαχιστοποιούνται οι κίνδυνοι στρέβλωσης της αγοράς. Απαιτείται επίσης προσεκτική εκτίμηση του αντίκτυπου και των επιπτώσεων, καθώς και παρακολούθηση της υλοποίησης των μέτρων πολιτικής και της εξέλιξης της αγοράς. Τέλος θα πρέπει να είναι αμερόληπτα και τεχνολογικώς ουδέτερα.

Η παρέμβαση με μέσα πολιτικής θα πρέπει να λαμβάνει χώρα αρχικά σε εθνικό επίπεδο, λαμβάνοντας υπόψη τις διαφορές των αγορών και της πολιτικής μεταξύ κρατών μελών στο πεδίο των ραδιοτηλεοπτικών εκπομπών. Ο ρόλος της Ευρωπαϊκής Επιτροπής είναι να συντονίζει τις διαδικασίες μετάβασης των κρατών μελών μέσω εισηγήσεων και κατευθυντήριων γραμμών από τα αρμόδια, θεσμοθετημένα Ευρωπαϊκά Όργανα.

Επιπλέον, η απελευθέρωση μέρους του φάσματος με το πέρασμα στις ψηφιακές εκπομπές δημιουργεί νέες πηγές εσόδων για τα κράτη. Η πώληση ή η ενοικίαση του απελευθερωμένου φάσματος σε διάφορους χρήστες (ραδιοτηλεοπτικές ή άλλες εταιρείες) είναι μία από αυτές. Υπολογίζεται ότι η συντονισμένη χρήση του ψηφιακού μερίσματος σε όλα τα κράτη της Κοινότητας θα αποφέρει ένα όφελος 20-50 δις ευρώ σε μια περίοδο 15 ετών. Με βάση αυτές τις εκτιμήσεις, η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει κινηθεί με κάποια σχέδια που ζητούν την

ολοκλήρωση της μετάβασης ώστε να γίνει δυνατή η διάθεση του ψηφιακού μερίσματος μετά το 2015. Έχουν ληφθεί αποφάσεις από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο για τον συντονισμό των κρατών μελών.

Ενώ υπάρχουν χώρες στις οποίες η ψηφιακή μετάβαση έχει προχωρήσει υπάρχουν και κάποιες χώρες όπως η Ελλάδα οι οποίες κινδυνεύουν να μην τηρήσουν την κοινοποιημένη προθεσμία, δηλαδή το 2012, για την πλήρη μετάβαση στη ψηφιακή τηλεόραση. Ιδιαίτερα στην Ελλάδα υφίστανται σημαντικά προβλήματα νομικής και τεχνικής φύσεως, και παρατηρούνται καθυστερήσεις στο ρυθμιστικό πλαίσιο. Παράλληλα, υπάρχει ένα σημαντικό έλλειμμα στην επικοινωνία και την ενημέρωση του κοινού, το οποίο σε αρκετές περιπτώσεις θεωρεί ότι η ψηφιακή μετάβαση δεν το αφορά. Απαιτείται πολύ αποτελεσματικότερος συντονισμός των δράσεων και πρωτοβουλιών, καθώς και συνεργασία όλων των εμπλεκόμενων φορέων και οργανισμών, δημόσιων και ιδιωτικών. Προκειμένου η μετάβαση να είναι ομαλή και επιτυχής προτείνεται μια σειρά δράσεων όπως η διάκριση μεταξύ παρόχου δικτύου και περιεχομένου, η αδειοδότηση των ραδιοτηλεοπτικών σταθμών και μια πιο απλουστευμένη διαδικασία για την οριστική μετάβαση στην ψηφιακή εκπομπή.

Παράρτημα Α.

ΕΘΝΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ [8]

ΕΠΨΕ 1	SFN 1	Δίαυλος για Ψηφιακή εκπομπή	Κωδικός Αριθμός GE06 (terrakey)
		22	84600119
ΑΣΠΡΑΓΓΕΛΟΙ	ΠΑΝΤΟΚΡΑΤΟΡΑΣ	23	84600146
ΨΑΚΑ	ΑΚΑΡΝΑΝΙΚΑ	24	84600108
		28	84600148
ΚΑΤΑΡΑ	ΔΕΛΒΙΝΑΚΙ	29	84600126
ΚΑΛΕΤΖΙ	ΓΡΑΝΙΤΣΟΠΟΥΛΑ	33	84600120
ΔΡΙΣΚΟΣ	ΛΑΚΚΑ ΣΟΥΛΙ	37	84600129
		43	84600151
ΑΓ.ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΠΑΛΑΙΟΚΑΣΤΡΙΤΣΑ	51	84600153
ΒΑΣΙΛΙΚΟ		56	84600132
ΛΙΓΚΙΑΔΕΣ		61	84600133
		62	84600116

ΕΠΨΕ 1 – SNF1

ΕΠΨΕ 1	SFN 2	Δίαυλος για Ψηφιακή εκπομπή	Κωδικός Αριθμός GE06 (terrakey)
		21	84600118
		25	84600109
		27	84600147
		30	84600127
		34	84600128
		39	84600150
		41	84600121
		45	84600122
		49	84600113
		52	84600114
	53	84600130	
	59	84600123	

ΕΠΨΕ 1 – SFN2

ΕΠΨΕ 2	SFN 1	Δίαυλος για Ψηφιακή εκπομπή	Κωδικός Αριθμός GE06 (terrakey)
		23	84600086
		25	84600098
		29	84600100
		30	84600064
		31	84600078
		35	84600090
		43	84600066
		44	84600092
		46	84600081
		50	84600103
	56	84600070	
	59	84600071	

ΕΠΨΕ 2 – SFN1

ΕΠΨΕ 2	SFN 2	Δίαυλος για Ψηφιακή εκπομπή	Κωδικός Αριθμός GE06 (terrakey)
		24	84600062
	ΣΙΒΡΙ	26	84600087
	ΚΡΙΘΕΑ	27	84600063
	ΑΒΔΕΛΑ	28	84600099
	ΣΤΑΥΡΟΣ	32	84600088
	ΚΛΕΙΣΟΥΡΑ	39	84600101
	ΑΡΙΔΕΑ	40	84600091
		41	84600102
		47	84600093
		51	84600068
		52	84600095
		55	84600069

ΕΠΨΕ 2 – SFN2

ΕΠΨΕ 3	SFN 1	Δίαυλος για Ψηφιακή εκπομπή	Κωδικός Αριθμός GE06 (terrakey)
		24	84600032
	ΠΛΑΚΑ	30	84600034
	ΠΕΝΤΑΛΟΦΟΣ	31	84600035
	ΔΙΔΥΜΟΤΕΙΧΟ	32	84600022
	ΚΗΠΟΙ	33	84600023
	ΣΟΥΦΛΙ	35	84600024
		36	84600037
		43	84600038
		47	84600026
		58	84600028
		59	84600039
		66	84600040

ΕΠΨΕ 3 – SFN1

ΕΠΨΕ 3	SFN 2	Δίαυλος για Ψηφιακή εκπομπή	Κωδικός Αριθμός GE06 (terrakey)
	ΝΕΥΡΟΚΟΠΙ	23	84600043
ΣΕΡΡΕΣ		26	84600052
ΛΙΘΟΤΟΠΟΣ	ΚΟΡΥΛΟΒΟΣ	34	84600079
		37	84600044
ΚΟΡΥΛΟΒΟΣ		38	84600080
ΝΕΥΡΟΚΟΠΙ		40	84600055
ΝΕΥΡΟΚΟΠΙ		48	84600067
ΒΑΣΙΛΑΚΙ		49	84600082
ΒΑΣΙΛΑΚΙ		52	84600056
ΔΕΞΑΜΕΝΗ		53	84600057
ΞΑΝΘΗ		60	84600058
ΞΑΝΘΗ		65	84600060

ΕΠΨΕ 3 – SFN2

ΕΠΨΕ 3	SFN 3	Δίαυλος για Ψηφιακή εκπομπή	Κωδικός Αριθμός GE06 (terrakey)
	ΘΑΣΟΣ	22	84600042
		25	84600020
		27	84600021
		39	84600045
		41	84600046
		51	84600027
		54	84600048
		56	84600025
		61	84600049
		62	84600029
ΘΑΣΟΣ		63	84600030
ΠΥΘΙΟ		64	84600050

ΕΠΨΕ 3 – SFN3

ΕΠΨΕ 4 SFN 1		Δίαυλος για Ψηφιακή εκπομπή	Κωδικός Αριθμός GE06 (terrakey)	
	ΕΛΑΣΣΩΝΑ	22	84600135	
		29	84600158	
		31	84600136	
	ΔΟΒΡΟΥΤΣΙ	35	84600137	
		38	84600138	
	ΣΩΡΟΣ	40	84600139	
	ΣΚΟΠΕΛΟΣ	42	84600140	
	ΣΚΙΑΘΟΣ	47	84600162	
		52	84600141	
	ΔΟΒΡΟΥΤΣΙ	53	84600142	
	ΕΛΑΣΣΩΝΑ	63	84600143	
		65	84600144	

ΕΠΨΕ 4 – SFN1

ΕΠΨΕ 4 SFN 2		Δίαυλος για Ψηφιακή εκπομπή	Κωδικός Αριθμός GE06 (terrakey)	
	ΚΑΛΑΜΠΑΚΑ	21	84600156	
		36	84600065	
		37	84600159	
		41	84600160	
	ΠΗΛΙΟ	44	84600161	
		51	84600163	
		54	84600104	
		58	84600157	
		60	84600105	
	ΠΗΛΙΟ	62	84600165	
	ΚΑΛΑΜΠΑΚΑ	64	84600106	
		66	84600073	

ΕΠΨΕ 4 – SFN2

ΕΠΨΕ 5	SFN 1	Δίαυλος για Ψηφιακή εκπομπή	Κωδικός Αριθμός GE06 (terrakey)
		9	84600371
		21	84600372
		25	84600373
	ΜΕΣΤΑ	33	84600374
	ΜΥΡΙΝΑ	39	84600375
	ΛΑΓΚΑΔΑΣ	42	84600376
	ΛΗΜΝΟΣ	46	84600378
	ΧΙΟΣ	53	84600380
		56	84600382
	ΘΟΛΟ ΠΟΤΑΜΙ	64	84600384

ΕΠΨΕ 5 – SFN1

ΕΠΨΕ 5	SFN 2	Δίαυλος για Ψηφιακή εκπομπή	Κωδικός Αριθμός GE06 (terrakey)
		7	84600354
	ΜΟΛΥΒΟΣ	27	84600356
	ΟΛΥΜΠΟΣ	31	84600359
	ΠΛΩΜΑΡΙ	34	84600360
	ΜΥΤΙΛΗΝΗ	35	84600361
	ΣΑΜΟΣ	36	84600362
	ΠΑΓΟΝΔΑΣ	38	84600364
	ΚΑΡΛΟΒΑΣΙ	44	84600366
		61	84600369
	ΙΚΑΡΙΑ	65	84600368

ΕΠΨΕ 5 – SFN2

ΕΠΨΕ 6	SFN 1	Διάυλος για Ψηφιακή εκπομπή	Κωδικός Αριθμός GE06 (terrakey)
		23	84600167
ΧΛΩΜΟ		24	84600178
ΚΡΙΚΕΛΛΟ		25	84600168
ΛΙΧΑΔΑ		26	84600179
ΠΟΤΑΜΙΑ		30	84600181
ΦΡΑΓΚΙΣΤΑ		33	84600170
ΔΟΜΝΙΣΤΑ		35	84600171
ΔΑΜΑΣΤΑ		37	84600183
ΛΙΒΑΔΕΙΑ		49	84600172
		55	84600185
		57	84600173
		63	84600175

ΕΠΨΕ 6 – SFN1

ΕΠΨΕ 7	SFN 1	Διάυλος για Ψηφιακή εκπομπή	Κωδικός Αριθμός GE06 (terrakey)
		25	84600201
		30	84600245
		31	84600279
		32	84600280
		34	84600204
		42	84600206
ΦΡΑΓΚΑΠΗΔΗΜΑ		44	84600207
ΑΡΟΗ		46	84600248
ΑΡΓΟΣΤΟΛΙ		47	84600249
ΠΕΤΑΛΙΔΙ		48	84600282
		49	84600250
		53	84600283

ΕΠΨΕ 7 – SFN1

ΕΠΨΕ 7	SFN 2	Δίαυλος για Ψηφιακή εκπομπή	Κωδικός Αριθμός GE06 (terrakey)
	ΑΙΝΟΣ	21	84600189
		26	84600244
		35	84600205
		36	84600192
		38	84600246
		40	84600247
		45	84600193
		54	84600209
		57	84600194
		59	84600195
ΑΣΣΕΑ	60	84600196	
	66	84600197	

ΕΠΨΕ 7 - SFN2

ΕΠΨΕ 7	SFN 3	Δίαυλος για Ψηφιακή εκπομπή	Κωδικός Αριθμός GE06 (terrakey)
	ΣΜΕΡΝΑ	22	84600190
		24	84600200
		29	84600202
		33	84600191
		37	84600277
		52	84600251
		55	84600284
		56	84600252
		58	84600285
		ΑΕΤΟΣ	61
63	84600286		
	64	84600253	

ΕΠΨΕ 7 - SFN3

ΕΠΨΕ 8	SFN 1	Δίαυλος για Ψηφιακή εκπομπή	Κωδικός Αριθμός GE06 (terrakey)
	LIDORIKI	23	84600256
	KATSIKAS	24	84600257
	KYLOKASTRO	28	84600258
		35	84600267
		37	84600268
	KATSIKAS	39	84600269
	ΞΥΛΟΚΑΣΤΡΟ	41	84600259
		42	84600260
	ΛΙΔΟΡΙΚΙ	44	84600270
	ΔΟΛΙΑΝΑ	53	84600272
		57	84600274
	ΚΥΘΗΡΑ	58	84600275

ΕΠΨΕ 8 – SFN1

ΕΠΨΕ 8	SFN 2	Δίαυλος για Ψηφιακή εκπομπή	Κωδικός Αριθμός GE06 (terrakey)
	ΑΓ. ΠΑΤΑΠΙΟΣ	21	84600255
		22	84600288
	ΛΕΒΙΔΙ	25	84600298
	ΝΑΥΠΛΙΟ	40	84600293
	ΡΕΙΧΕΑ	45	84600261
	ΑΝΑΒΡΥΤΗ	46	84600271
	ΔΙΔΥΜΑ	55	84600273
		56	84600216
	ΝΑΥΠΛΙΟ	63	84600218
	ΟΣ. ΠΑΤΑΠΙΟΣ	64	84600297
		65	84600220
	ΛΕΒΙΔΙ	66	84600221

ΕΠΨΕ 8 – SFN2

ΕΠΨΕ 9		SFN 1	Δίαυλος για Ψηφιακή εκπομπή	Κωδικός Αριθμός GE06 (terrakey)
			22	84600224
ΥΜΗΤΤΟΣ		ΓΑΥΡΙΟ	23	84600237
ΑΙΓΙΝΑ		ΑΝΔΡΟΣ	24	84600238
ΛΑΥΡΙΟ		ΞΕΒΟΥΡΓΟ	26	84600344
ΣΟΥΝΙΟ		ΑΝΩ ΜΕΡΑ	27	84600225
ΑΥΛΩΝΑΣ		ΦΟΙΝΙΚΑΣ	30	84600227
Ν. ΜΑΚΡΗ		ΣΥΡΟΣ	48	84600214
ΠΡΑΣΙΝΟ		ΘΗΡΑ	52	84600233
ΟΧΘΩΝΙΑ		ΧΑΛΚΙΔΑ	54	84600234
			59	84600352
			61	84600235
			62	84600351

ΕΠΨΕ 9 – SFN1

ΕΠΨΕ 9		SFN 2	Δίαυλος για Ψηφιακή εκπομπή	Κωδικός Αριθμός GE06 (terrakey)
			29	84600345
ΠΑΡΝΗΘΑ		ΒΑΘΥ ΣΙΦΝΟΣ	31	84600228
ΒΑΡΗ		ΚΑΜΑΡΕΣ	32	84600239
ΣΤΥΡΑ		ΜΗΛΟΣ	34	84600229
ΠΑΡΟΣ		ΔΑΡΔΙΤΣΑ	36	84600230
ΦΙΛΟΤΙ		ΑΝΑΒΥΣΣΟΣ	38	84600240
ΑΙΓΙΑΛΗ			43	84600347
ΙΟΣ			47	84600348
ΑΡΤΕΜΟΝΑΣ			49	84600241
			50	84600232
			51	84600349
			60	84600350

ΕΠΨΕ 9 – SFN2

ΕΠΨΕ 10	SFN 1	Δίαυλος για Ψηφιακή εκπομπή	Κωδικός Αριθμός GE06 (terrakey)
		9	84600333
ΓΕΡΑΚΑΣ	ΚΕΦΑΛΟΣ	21	84600334
ΒΙΓΛΑ ΡΟΔΟΣ	ΑΡΧΑΓΓΕΛΟΣ	24	84600335
ΦΟΥΡΚΕΣ	ΚΛΕΙΔΙ	32	84600336
ΜΟΝΤΕ ΣΜΙΤΗ	ΠΡ. ΗΛΙΑΣ	39	84600337
ΑΓ. ΠΑΝΤΕΣ	ΒΙΓΛΑ ΣΥΜΗ	42	84600338
ΒΑΘΥ ΚΑΛΥΜΝΟΣ	ΚΑΛΙΘΙΕΣ	50	84600339
ΒΙΓΛΑ ΚΑΛΥΜΝΟΣ	ΑΣΤΥΠΑΛΛΑΙΑ	52	84600340
ΣΥΜΠΕΤΡΟ		56	84600341
		59	84600342

ΕΠΨΕ 10 – SNF1

ΕΠΨΕ 10	SFN 2	Δίαυλος για Ψηφιακή εκπομπή	Κωδικός Αριθμός GE06 (terrakey)
		8	84600385
		25	84600386
		27	84600387
		35	84600388
		41	84600389
ΑΞΟΝΑΣ		49	84600390
ΚΑΣΤΕΛΛΟΡΙΖΟ		51	84600391
		53	84600392

ΕΠΨΕ 10 – SNF2

ΕΠΨΕ 11	SFN 1	Δίαυλος για Ψηφιακή εκπομπή	Κωδικός Αριθμός GE06 (terrakey)
		21	84600300
ΜΑΛΑΞΑ	ΠΕΡΙΣΤΕΡΑΣ	24	84600301
ΡΟΓΔΙΑ	ΒΙΓΛΑ ΚΡΗΤΗΣ	25	84600312
ΠΟΜΠΙΑ		31	84600302
ΦΑΛΑΣΕΡΝΑ		37	84600313
ΠΛΑΚΑΛΩΝΑ		38	84600305
ΑΜΑΡΙ		39	84600314
ΦΑΝΕΡΩΜΕΝΗ		41	84600315
ΣΗΤΕΙΑ		49	84600307
		56	84600309
		57	84600319
		61	84600320

ΕΠΨΕ 11 – SNF1

ΕΠΨΕ 11	SFN 2	Δίαυλος για Ψηφιακή εκπομπή	Κωδικός Αριθμός GE06 (terrakey)
		6	84600322
		27	84600324
		33	84600326
		34	84600303
		35	84600304
		36	84600328
ΑΧΕΝΔΡΙΑΣ		44	84600316
ΚΟΤΣΥΦΙΑΝΑ		46	84600306
ΣΤΑΥΡΟΣ		53	84600318
ΛΙΘΙΝΕΣ		54	84600308
		59	84600310
		64	84600321

ΕΠΨΕ 11 – SNF2

Βιβλιογραφία

[1]Αναλογική – Ψηφιακή τηλεόραση και βίντεο, Πέμπτη έκδοση – Παντελή Χρ. Βαφειάδη

[2]Αναλογική και ψηφιακή τηλεόραση Κώστας Τσαμουτάλος – Παναγιώτης Σαραντής Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης

[3] <http://el.wikipedia.org>

[4]«Ανακοίνωση Επιτροπής προς το Συμβούλιο, το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, την Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή και την Επιτροπή των Περιφερειών σχετικά με τη μετάβαση από τις αναλογικές στις ψηφιακές ραδιοτηλεοπτικές εκπομπές (από την ψηφιακή μετάβαση στην κατάργηση της αναλογικής μετάβασης)», SEC(2003)992, Σεπτέμβριος 2003

[5]«Ανακοίνωση Επιτροπής προς το Συμβούλιο, το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, την Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή και την Επιτροπή των Περιφερειών σχετικά με την επίσπευση της μετάβασης από τις αναλογικές στις ψηφιακές ραδιοτηλεοπτικές εκπομπές», SEC(2005)661 Μάιος 2005 24.05.2005

[6]Πέτρος Ιωσηφίδης, "Digital switchover and public Service broadcasting in Europe", vol.14 (2007), pp. 5 – 20

[7] DigiTAG: "Digital-Switch-over-in-Europe"

http://www.digitag.org/DTTResources/IBC06/DTT_Update.pdf

[8] «Χάρτης Συχνότητων πλάνου Ψηφιακής Τηλεόρασης», Εργαστήριο Ασυρμάτου και Επικοινωνίας Μεγάλων Αποστάσεων, Χ.Καψάλης, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

[9]http://ec.europa.eu/information_society/policy/ecommm/current/broadcasting/switchover/national_plans/index_en.htm

[10] «Νόμος Υπ' Αριθ. 3592 Συγκέντρωση και αδειοδότηση Επιχειρήσεων Μέσων Ενημέρωσης και άλλες διατάξεις», Εφημερίδα της Κυβερνήσεως της Ελληνικής Δημοκρατίας, Τεύχος πρώτο, Αρ. Φύλλου 161, Ιούλιος 2007

[11] 6^ο Διεθνές Συνέδριο με θέμα: «Οι Προηγμένες Υποδομές Επικοινωνιών ως Θεμέλιο για την Ψηφιακή Ατζέντα της Ευρώπης», Ιούνιος 2011

[12] Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Consultation document "Transforming the digital dividend opportunity into social benefits and economic growth in Europe"

[13] Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο "A Common European Spectrum Policy: Barriers and Prospects" Policy Department Economic and Scientific Policy (FWC-2006-087/Lot 2/C1/SC3)

[14] Ευρωπαϊκή Επιτροπή «Spectrum: Commission proposes to ensure availability of radio frequencies for new and faster wireless services» MEMO/10/425 Βρυξέλλες 20 Σεπτεμβρίου 2010.

[15] <http://www.iom.gr/inst/iom/gallery/%CE%A3%CE%A5%CE%A7%CE%9D%CE%9F%CE%A4%CE%97%CE%A4%CE%95%CE%A3/syxnohtes%2012.pdf>

[16] Ημερίδα «Ψηφιακό Μέρισμα: Προκλήσεις και Ευκαιρίες στη Νέα Ψηφιακή εποχή», Αθήνα, Φεβρουάριος 2009

[17] Digital Video Broadcasting Framing structure, channel coding and modulation for digital terrestrial television, European Telecommunications Standards Institute, 2004

[18] Single frequency networks in DTV, A.Mattsson, and IEEE Transactions on Broadcasting December 2005

[19] Digital Video Broadcasting (DVB) Framing structure, channel coding and modulation for cable systems , European Norm ETSI EN 300 429

[20] Chengzhi Pan, Nader Bagherzadeh, Amir Hosein Kamalizad, and Arezou Koohi, all with ECE Department, University of California, Irvine, USA, "Design and

Analysis of a Programmable Single-Chip Architecture for DVB-T Base-Band Receiver.”

[21] Christophe Del Toso, Pierre Combelles, Jacques Galbrun, Ludovic Lauer, Pierre P´enard, Patrick Robertson, Member, IEEE, Fabio Scalise, Patrice Senn, and Laurent Soyer, “0.5- m CMOS Circuits for Demodulation and Decoding of an OFDM-Based Digital TV Signal Conforming to the European DVB-T Standard”

[22] Wikipedia:“Analog-television”, Διαθέσιμο:
http://en.wikipedia.org/wiki/Analog_television

[23] Springer link:“Analog Television”, Διαθέσιμο:
<http://www.springerlink.com/content/x77p542145g7334x/fulltext.pdf>

[24] David Korteweg & Tarlach McGonagle, “The Digital Dividend: Opportunities and Obstacles”, σελ.8-20, Διαθέσιμο:
http://www.obs.coe.int/oea_publ/iris/iris_plus/2010-6.html

[25] <http://www.itu.int/en/about/Pages/default.aspx>

[26] CEPT: <http://www.cept.org/cept/about-cept>,

[27]CEPT:http://en.wikipedia.org/wiki/European_Conference_of_Postal_and_Telecommunications_Administrations

[28] Digital UK «The Digital TV Switchover Programme: Programmers Structure July 2010 » από την ιστοσελίδα www.digitaluk.org.uk

[29] Switchover Help Scheme «The Help Scheme Story so far: Helping older and disabled people switch to digital TV» από την ιστοσελίδα www.helpscheme.co.uk (πρόσβαση στις 30/09/2010).

[30] <http://www.eett.gr/opencms/opencms/EETT/EETT/AboutEETT/>

[31]«Θέματα Φάσματος Ραδιοσυχνοτήτων, Αδειοδότηση Χρήσης Φάσματος Ραδιοσυχνοτήτων και Κατασκευών Κεραιών», σελ.10-11, Επικοινωνίες εν Τάχει, Ενημερωτικό Δελτίο ΕΕΤΤ, (Τεύχος Νο 21 - Ιούλιος 2009)

[32] http://www.eett.gr/opencms/opencms/EETT/Electronic_Communications/Radio_Communications/Monitoring/

[33] <http://www.esr.gr/arxeion-xml/pages/esr/esrSite/get-index>

[34] Ημερίδα «Επίγεια Ψηφιακή Τηλεόραση: Ρυθμίσεις και Αρρυθμίες», του Ινστιτούτου Οπτικοακουστικών Μέσων 30 Νοεμβρίου 2010, «Συχνότητες» τεύχος 12 περιοδικού του ΙΟΜ, (12/5/2011)

[35] Νόμος 3431, ΦΕΚ Α 13/3.2.2006, Περί Ηλεκτρονικών Επικοινωνιών και άλλες διατάξεις

[36] Ν.703/77 «Περί ελέγχου μονοπωλίων και ολιγοπωλίων και προστασίας του ελευθέρου ανταγωνισμού».

[37] Κ.Υ.Α. 21161/2008 «Χάρτης Συχνοτήτων για τη μετάβαση» Νόμος 3592/2007, «Συγκέντρωση και αδειοδότηση Επιχειρήσεων Μέσων Ενημέρωσης και άλλες διατάξεις»

[38] Επιτροπή Ανταγωνισμού: <http://www.epant.gr/main.php?Lang=gr>

[39] «Νέος Κανονισμός Χρήσης Φάσματος Ραδιοσυχνοτήτων», Επικοινωνίες εν Τάχει, Ενημερωτικό Δελτίο ΕΕΤΤ (Τεύχος Νο 10 - Οκτώβριος 2006), σελ. 6

[40] Digital Dividend and other questions on Spectrum Policy and Broadcasting (2007), EBU

[41] Review of Digital Dividend Options in Greece (2009), AEGIS Spectrum Engineering

[42] Ανακοίνωση της Επιτροπής προς το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, το Συμβούλιο, την Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή και την Επιτροπή των Περιφερειών της 28ης Οκτωβρίου 2009 – «Μετάπλαση του ψηφιακού μερίσματος σε κοινωνικά οφέλη και οικονομική μεγέθυνση»

[43] Review of Digital Dividend Options in Greece, Report prepared for EETT, Aegis spectrum engineering, 26/06/2009, Διαθέσιμο: <http://www.aegis-systems.co.uk/download/2108/digitaldividendfinalreport.pdf>

[44] Understanding DVB-T2, Key technical, business, and regulatory, implications, DigiTAG - The Digital Terrestrial Television Action Group, 2009

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΡΑΙΑ